

20e JAARGANG

1

1 JANUARI 1972

f 1,25

RADIO

electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL
PER MAAND

Prognoses
voor
1972

Uitlees-inrichtingen
met nematische
vloeibaar-kristal-
lijne stoffen

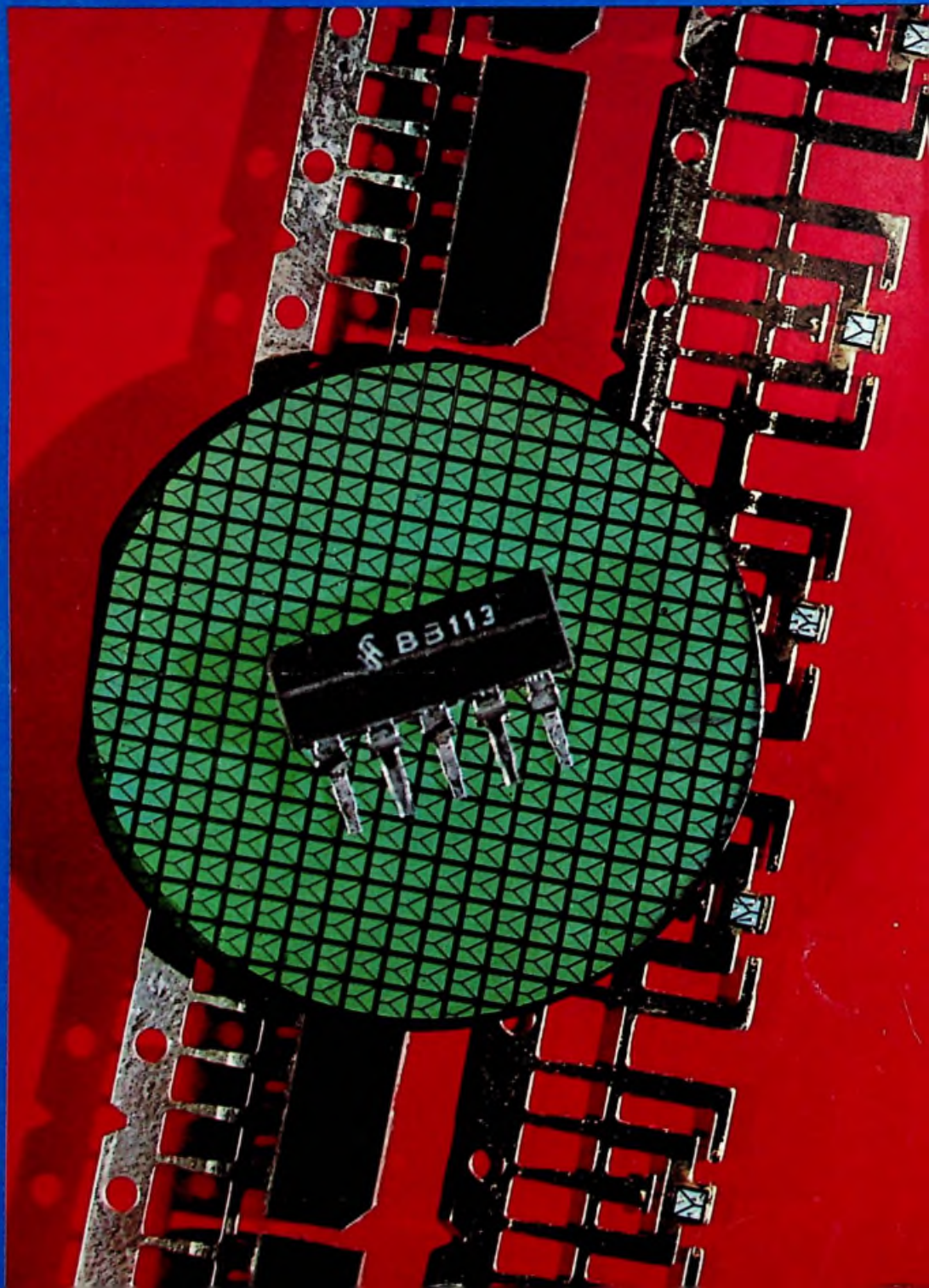
Automatisch
fotograferen
ook bij
maanlicht

Ontwerpen van
digitale schakelingen
volgens de methode
van
„het slechtste geval”

Radar waarschuwt
voor onzichtbare
luchtturbulentie

*De BB113 drievoudige af-
stemdiode kan de volu-
mineuze afstemcondensa-
tor vervangen.*

(Foto Siemens)



Hé... Israelische componenten?

Ja, ondanks de sterke internationale concurrentie is Mijnsen zeker van het verkoop-sukces van de Tadiran componenten . . . daar zijn ook goede redenen voor!

Jaffa's zijn echt niet het enige export-artikel van Israël.

Op het gebied van de elektronika blaast men een fikse partij mee. Inderdaad is de markt voor componenten - ook in Nederland - al goed voorzien.

Als Mijnsen desondanks Tadiran componenten introduceert, moeten daarvoor wel zeer goede redenen bestaan. Die zijn er dan ook.

Tadiran is een jonge, zeer dynamische industrie die helemaal is toegespitst op de productie van speciale elektronische componenten.

Dankzij gunstige economische omstandigheden kan Tadiran leveren tegen zeer interessante prijzen. Bovendien levert Tadiran snel, zeer snel.

71018 A



TADIRAN
ISRAEL ELECTRONICS INDUSTRIES LTD.

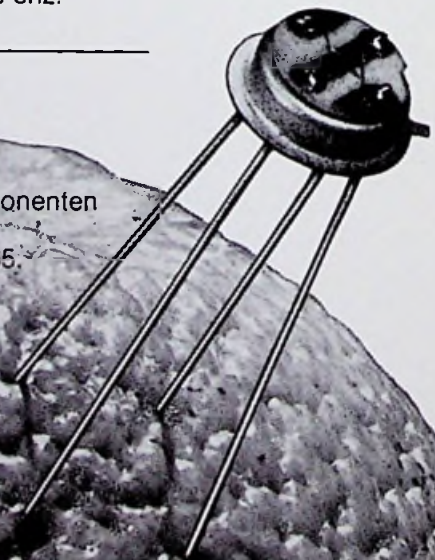
Een van de specialiteiten: VHF-UHF POWER TRANSISTOREN, voor 12 en 28 Volt in TO-39, TO-60 en striplinebehuizingen. Uitgangsvermogens van 1 tot 25 Watt. Frekwenties: van 200 tot 1200 MHz. Zeer aantrekkelijke prijzen.

Toepassingen: Mobilofoons, telemetrie, radiosondes, CATV, noodradio's, sonobuys enz.

Mijnsen



Mijnsen & Co N.V., Afd. componenten
Keizersgracht 369, Amsterdam.
Tel.: (020) 239543. Telex. 14065.



ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“,
orgaan van het Internationaal Documentatie
Centrum voor Elektronische Toepassingen
(IDOCET) Antwerpen

Uitgave van:

N.V. Uitgeverij. A. E. Kluwer
Technische Tijdschriften
Redactie, administratie en advertentie-
afdeling

Polstraat 10-12 - Postbus 23
Deventer-6600 - Tel. 0 5700 - 7 55 22
Giro 86 12 21

Bankrelatie:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
No. 596247265

Redactie:

C. J. Bakker
P. Hadderingh

Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	Th. v. d. Heuvel
W. Arckens	H. Hinlopen
L. Berends	F. Hofma
W. De Boeck	W. Jak
ir. W. v. Bokhoven	J. H. Jansen
J. Bron	drs. W. D. M. Janssen
H. E. Charlouis	H. Jekel
H. Denis	Th. R. J. Koehoorn
W. W. Diefenbach	M. Leeuwijn
Ir. J. R. G. Van Dijk	H. Leydens
C. L. Doesburg	Th. C. Lof
R. Y. Drost	W. Olthoff
E. J. R. Engelen	H. Saeys
ir. R. Everaert	drs. F. M. Schimmel
A. Th. E. van Eyk	J. Smilde
C. A. J. v. d. Geer	F. A. S. Sterrenburg
C. Geilman	P. Vijzelaar
J. H. M. Goddijn	H. A. O. Wilms
G. A. H. Hesp	P. v. d. Wyngaert

jaarabonnement	f 26,—
	(incl. 4% O.B.)
losse nummers	f 1,25
	(incl. 4% O.B.)
België	400 Fr
losse nummers	20 Fr
buitenland	f 29,— per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen sche-
ma's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend
bestemd voor huishoudelijk en experimen-
teel gebruik - (octrooiwet)

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en
radiohandelaren

Verschijnt tweemaal per maand

RADIO ELECTRONICA 1972 no. 1

1 januari 1972

20e jaargang

IN DIT NUMMER

Informatica

- 1 Prognoses voor 1972
- 5 Opwekken van bijzondere elektrische signalen
- 8 Automatisch fotograferen ook bij maanlicht
- 9 Uitlees-inrichtingen met nematische vloeibaar-kristallijne stoffen
- 12 Thermo elektrische generator als een zelfstandige energiebron voor onder-water-doeleinden
- 15 Nieuwe ontwikkelingen in de optica, toegepast bij de fabricage van halfgeleiders

Spitsvondige schakelingen

- 6 Automatische reset voor TTL-blokjes Elektronische rem
- 7 Automatische muziekonderdrukker voor discobar

Onderwijsproblemen en didactiek

- 8 Elektronica-onderwijs in Nederland

Halfgeleiders

- 17 BB113: Drievoudige afstemdiode voor KG-MG-LG
- 19 Ontwerpen van digitale schakelingen volgens de methode van „het slechtste geval“
- 24 Logische basisschakelingen met bouwstenen in TTL deel 6

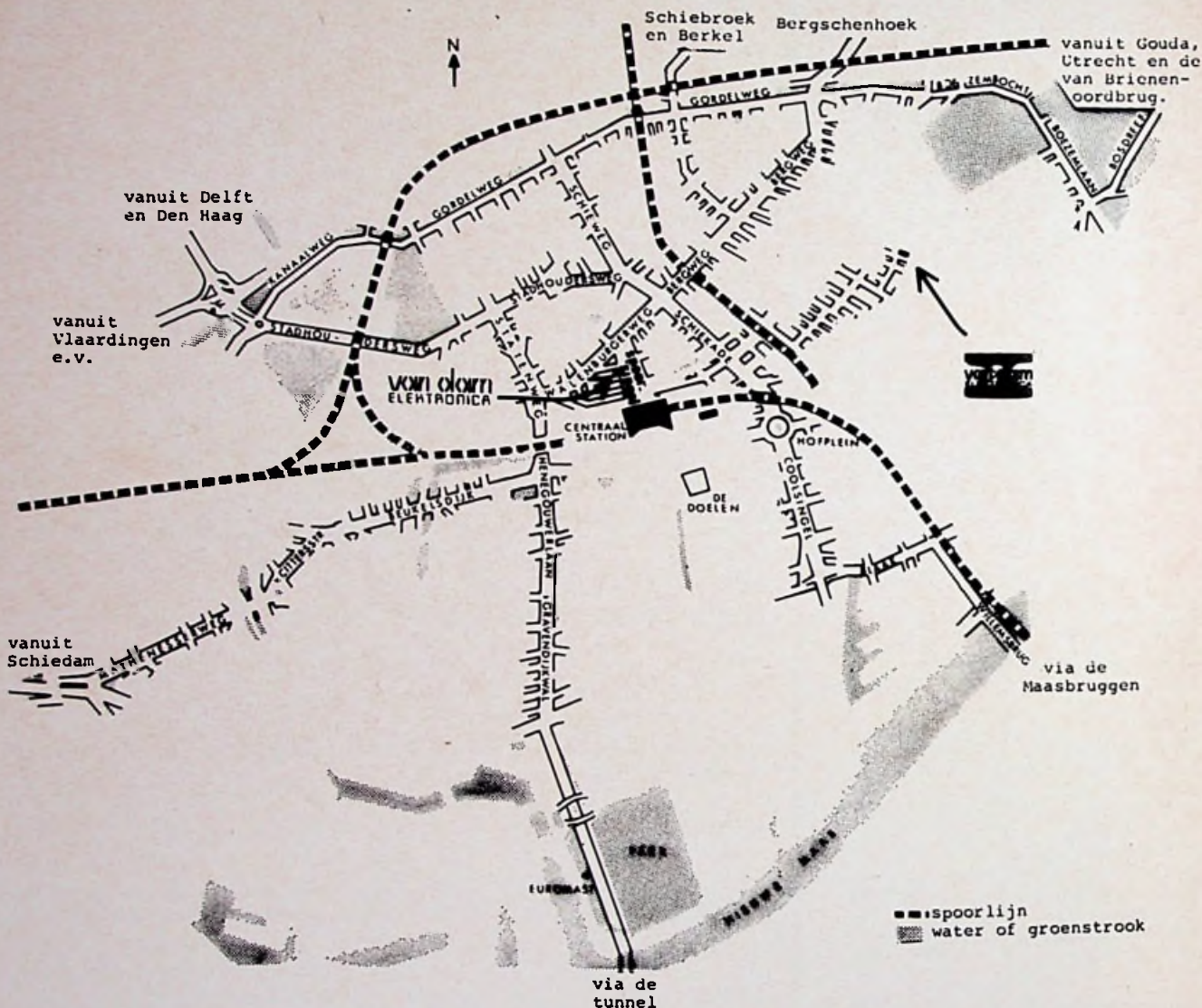
Telecommunicatietechniek

- 13 Radar waarschuwt voor onzichtbare luchturbulentie
- 29 Weersatellieten waarnemen dl. X Synchronisatie door een kristaloscil-lator
- 33 Nieuwe KTV-reportagewagens
- 36 Nieuwe CCTV produkten van ITC

Vaste rubrieken

- 4 ~~AE~~-Jaarnaal
- 32 Astro-elektronica
- 35 Boekbespreking
- 37 Nieuws voor Handel en Industrie

Vanaf dinsdag 11 januari 1972 kunt u weer bij ons terecht, maar dan in ons bedrijfspand aan de **SPOORSINGEL 49 te ROTTERDAM**



In de afgelopen vijf jaar hebben wij ons leveringsprogramma gepresenteerd vanuit onze bedrijfspanden aan de Snellemanstraat te Rotterdam. Met ingang van 1 januari 1972 betrekken wij echter ons bedrijfspand aan de Spoorzigt 49 te Rotterdam-3004, waar al onze afdelingen ondergebracht zijn. Dit bedrijfspand is op een bijzonder eenvoudige manier bereikbaar: met de trein tot het Centraalstation en dan 1 minuut lopen vanaf de Blijdorputgang, met de lokale bus- en tramverbindingen en de interlokale busverbindingen (door de tunnel van station CS lopen), de metro en vanuit de diverse invalswegen met uw eigen vervoermiddel. Vanuit dit adres kunnen wij ons geavanceerde programma meer intensief en representatief presenteren.

Let u wel even op enkele veranderingen in postbusadres en telefoonnummers?? Door ze nu te noteren voorkomt u, dat u ze later moet gaan opzoeken . . .

**POSTBUS 450, ROTTERDAM-3004, TELEFOON: 010-670022*-240812,
TELEX: 25336 DAMEL NL.**

.....Wij wensen al onze relaties een bijzonder voorspoedig 1972.....

Niet zonder reden zijn wij zelf ook blij met de ingebruikneming van ons bedrijfspand aan de Spoor singel 49 en — op 1 december 1971 — het vijfjarig bestaan van onze afdeling „elektronica“. In deze afgelopen 5 jaar heeft deze afdeling haar bestaansrecht volkomen aangetoond en heeft een dusdanige groei ondergaan, dat een groter bedrijfspand een noodzaak ging worden. Dat wij blij zijn willen wij gaarne laten blijken door middel van enkele bijzondere aanbiedingen, welke uitsluitend via ons bedrijf te Rotterdam gedurende de gehele maand januari van toepassing zullen zijn:

- 1 50 stuks silicium transistoren type BC170B (plastic-uitvoering van de BC108b, BC148b, TP108b, BC183b en tevens te gebruiken als „TUN“) Vce = 20 volt, Ic = 100 mA, Pc = 200 mW, behuizing: TO-92, Hfe: 240-500
voor de speciale prijs van f 22,50 + 14 % B.T.W.
- 2 50 stuks silicium transistoren type BC171B (plastic-uitvoering van de BC107b, BC147b, TP107b, BC182b en tevens te gebruiken als „TUN“) Vce = 45 volt, Ic = 100 mA, Pc = 200 mW, behuizing: TO-92, Hfe: 240-500
voor de speciale prijs van f 27,50 + 14 % B.T.W.
- 3 100 stuks silicium transistoren type S7045 (plastic-uitvoering van de BC-serie, bruikbaar als schakeltransistor, in elektronische orgels en op die plaatsen, waar de gelijkstroomversterking van een BC-type niet belangrijk is).
Vce = 20 volt, Ic = 100 mA, Pc = 200 mW, behuizing: TO-92, Hfe: 20-450
voor de speciale prijs van f 32,50 + 14 % B.T.W.

4 EXCLUSIEF VOOR VAN DAM ELEKTRONICA

Exclusief voor onze relaties in de Benelux hebben wij een speciaal relatiegeschenk in zwaar vergulde uitvoering, waarvan de up-to-date uitvoering zeer sterk betrekking heeft op uw beroep of hobby: de elektronica. Het is geschikt voor dagelijks gebruik . . .

WAT HET IS EN WAT U ERMEE KUNT DOEN???????

Komt U in Rotterdam maar eens bij ons kijken in de maand januari: gedurende deze maand stellen wij het tegen de zuivere kostprijs ter beschikking.

VAN DAM ELEKTRONICA is uw alleenvertegenwoordiger voor:

Bourns Security Systems Inc.: ultrasonore inbraak alarm apparatuur en industriële camera's met controlekasten; binnenkort ook voor radaralarm en telefonisch alarm.

Flex Key Corp.: toetsenbordjes met speciale contactuitvoering, waardoor 50 miljoen aanslagen per toets kunnen worden gegarandeerd en contactbounce tot een absoluut minimum beperkt is.

Guest International Ltd.: diverse professionele plasticproducten w.o. stekerverbindingen alsmede professionele voedingen.

Opelec: professionele instrumentkasten voor het 19" systeem, 19" rekken en printed circuits met vele metallurgische behandelingen.

Walter Schmidt: onweer-prognose-apparatuur in bouwdoosvorm en gebouwd.

B.V. TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ

VAN DAM ELEKTRONICA

Al onze prijzen zijn exclusief 14 % B.T.W. Wij zijn 's maandags gesloten.

Spoorsingel 49, Postbus 450, Rotterdam-3004, telefoon: 010-670022*-240812, telex 25336 damel nl, giro 295550.

Verkooppunt voor Amsterdam e.o.:
Blasiusstraat 14-16, Amsterdam, telefoon: 020-947218. Postorders uitsluitend via Postbus 450 te Rotterdam.



Philips heeft een compleet programma regeltransformatoren met het juiste type voor iedere toepassing.



Dit is het nieuwste model - een 3 A regeltrafo met gescheiden wikkelingen.

Philips heeft vele typen regeltransformatoren. Voor middelgrote vermogens en voor grote vermogens (23 A). Uitgevoerd als inbouw- of als tafelmodel. Ingegoten regeltrafo's (0,5 - 5,5 A). Regeltrafo's met... enfin, noem maar op.

Het nieuwste type met een nominale uitgangsstroom van 3 A heeft gescheiden wikkelingen, statische afscherming, een regelgebied van 0 tot 237 V, een ingebouwde voltmeter, een dubbel stel parallelgeschakelde contactbussen. Ideaal voor laboratoria, servicewerkplaatsen en onderwijspractica.

Meer informatie over Philips regeltransformatoren? Kan snel worden geregeld als u onderstaande bon even invult en verzendt.

BON uitknippen en ongefrankeerd in open envelop opsturen aan: Philips Nederland n.v., Afdeling Test- en Meetapparatuur VB4-8, Antwoordnummer 500, Eindhoven.

Verzoeken toezending van volledige gegevens over het Philipsprogramma regeltransformatoren.

Firmanaam : _____

Naam : _____

Adres : _____

Plaats : _____

PHILIPS

KINGS



Extra dry

Bij een Martini nog een kwestie van smaak, maar voor een RF-connector in een vochtige omgeving een eerste vereiste. Daarom zijn Kings pluggen en jacks vochtbestendig.

De standaard Kings RF-connector teruggebracht tot de meest functionele vorm, 50% kleiner en 50% lichter. Met een absoluut bedrijfszekere montage in seconden.

De Kings K-Grip Jr. RF-connector is echter niet alleen extra droog. Het is ook een minder kostende, veel toegepaste, hoogst betrouwbare RF-connector.

Kings K-Grip Jr. RF-connectors zijn verkrijgbaar in BNC, TNC, N, UHF, SMA en Hoogspannings-uitvoering. Overigens . . . wist u dat Kings ook het meest complete, meest uitgebreide programma SMA-connectors heeft.

Kings K-Grip Jr. RF-connectors betekenen besparing op gewicht, tijd en ruimte en . . . met Kings pluggen en jacks heeft u geen last van slecht weer.

Vraag ons om de uitgebreide gratis Kings catalogi, ze liggen voor u klaar.

AMTRON ONDERDELENPAKKETTEN. Fantastisch verzorgde bouwpakketten welke geen moeilijkheden zullen geven bij het bouwen. Het is boeiend en leerzaam. Een scala van bouwstenen welke een groot deel van de elektronica beslaan, bijvoorbeeld LF-techniek, HF-techniek, auto-elektronica, kortegolf-apparatuur, film- en foto-hobby.

De bouwstenen bestaan uit eerste klas onderdelen met duidelijke handleidingen en worden veelal tot de kleinste onderdelen toe compleet geleverd.

UK 145 1,5 W VERSTERKER

Uitgang: 0,5 W;
Luidsprekerimpedantie: 8 Ω ;
Ingangswaerstand: 5 k Ω ;
Ingangsempedantie: 10 mV;
Frequentiebereik: 10 ... 20.000 Hz;
Stroomafname: 120 mA;
Spanning 9 V.



Aanbevolen voor toepassing met VHF-ontvanger UK 525 en AM-ontvanger UK 520;

Afmetingen print: 5 x 7,5 cm f 25,19
UK 195

2 W MINIATUURVERSTERKER

Uitzonderlijk kleine afmetingen door toepassing van I.C. (75 x 25 x 20 mm)
Uitgang: 2 W;
Ingangsempedantie: 100 mV;
Ingangsimpedantie: 200 k Ω ;
Uitgangsimpedantie: 4 Ω ;
Spanning: 9-12 V;



Kastje wordt medegeleverd f 22,80
UK 270 6 W VERSTERKER MET I.C.

De wezenlijke karakteristiek van deze versterker bestaat hierin dat de TAA 611/C (I.C.) in een zeer breed spanningsbereik tussen 4,5 en 15 V zelfregelend gevoed kan worden. Uitgevoerd met schuifpotentiometers.

Voedingsspanning: 15 V max.;

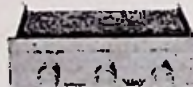
Uitgangsimpedantie: 8 Ω ;
Uitgang: 6 W;
Ingangsempedantie: 230 mV;
Frequentiebereik: 50 ... 15.000 Hz;
Ingangsimpedantie: 150 k Ω ;
Dit pakket is inclusief kastje, front en potmeters f 55,40



UK 110/A

2 x 5 W STEREOVERSTERKER

Uitgang: 5 + 5 W;
Impedantie: 4 Ω ;
Gevoeligheid: 400 mV;
Spanning: 12 ... 15 V;
Inclusief chassis, frontplaat en knoppen f 87,55



UK 130 MONO-KLANKREGELING

Een regelenheid voor volume, hogetonen en lage-tonen maakt een versterker tot een „volwaardige versterker“. Inclusief frontplaatje en knoppen f 20,18



UK 710 4-KANAALS MENGKASTJE

Met dit apparaat is het mogelijk, vier verschillende ingangen met elkaar te mengen. Geschikt voor orkestjes, beat-groepen of toonbandamateurs.

Ingangsempedantie van de kanalen 1 en 2: 2 mV;
Ingangsempedantie van de kanalen 3 en 4: 300 mV;
Ingangsimpedantie van de kanalen 1 en 2: 200 k Ω ;
Ingangsimpedantie van de kanalen 3 en 4: 1 M Ω ;

Uitgangsimpedantie: 10 k Ω ;
Voedingsspanning: 9 V;
Stroomafname: 4 mA;
In dit pakket wordt niet het kastje bijgeleverd (00/3015-05) f 72,39



UK 525 VHF-TUNER 120 ... 160 MHz

Deze tuner, die in het VHF (UKW)-bereik werkt, bezit een hoge ingangsempedantie en selectiviteit. Ontvangstmogelijkheden van luchtvaartstations, taxi's, meteorologische stations, 2-meter-amateurs enz. De uitgang kan aan een LF-versterker met een ingangsempedantie van ca. 200 mV aangesloten worden, bijv. UK 145.

Afstembereik: 120 ... 160 MHz;
Ingangsempedantie: 2 μ V;
Uitgangsimpedantie: 5 k Ω ;
Stroomafname: 3,8 mA;
Voedingsspanning: 9 V;



Exclusief luidspreker, antenne, behuizing. (Zie hiervoor verder in deze advertentie) f 58,71

UK 850 ELEKTRONISCHE „BUG“. Een bijzonderheid voor de CW-amateur. Dit pakket bezit een 2-standen schakelaar voor een snelheid van 60 tot 200 tekens per minuut en van 25 tot 60 tekens per minuut. Verdere regelmogelijkheden voor de „punt-streep-verhouding“ zijn aanwezig. LF-generator is ingebouwd. Verder wordt in de bug een relais voor sturing van de zender ingebouwd. Het apparaat bezit hiervoor een ingebouwd netdeel.

Voedingsspanning: 220-240 V;
Snelheidsbereik: 5-12 woorden/minuut;
12-40 woorden/minuut;



Inclusief kastje, schakelaars, knoppen, enz. f 143,50

UK 945 ZENDER VOOR HET ULTRALANGEGOLFBEREIK

Deze zender in het lange-golf-bereik bezit een zendradius van 10 ... 15 m. In het bijzonder voor gebruik met UK 940 (ontvanger). Bijzonder geschikt voor bijv. het openen en sluiten van garagedeuren, het op afstand bedienen van motoren, radio en/of tv-apparatuur enz.

Voedingsspanning: 6 V; Stroomafname: 350 mA; Werkfrequentie: 10 kHz;
Uitgangsvermogen: 1 W; Inclusief kastje, drukbouten enz. f 49,48

UK 940 ONTVANGER VOOR HET ULTRALANGEGOLFBEREIK

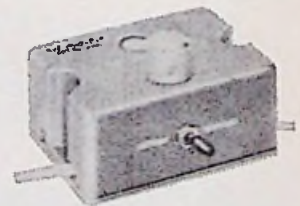
Voor gebruik in combinatie met zender UK 945. Voedingsspanning: 6 V; Stroomafname: 3 mA; Werkfrequentie: 10 kHz; Inclusief kastje, schakelaar enz. f 82,90



UK 640 ELEKTRONISCHE DIMREGELAAR

In de eerste plaats is het met de UK 640 mogelijk, bijv. lampen continu tussen hel en donker te regelen. Dit gebeurt met behulp van een regelaar. In het apparaat wordt tevens een foto-elektronische schakelaar met een CDS-element ingebouwd. In de stand automatisch is deze in werking. De inschakeling geschiedt op deze wijze door belichting van de foto-cel. Toepassingsmogelijkheden voor garage-verlichting, dia- en smalfilm, lichtdimming bij het TV-kijken.

Vermogen: 200 W;
Voedingsspanning: 220-240 V;
Inclusief kastje, schakelaar en knop f 44,46



UK 760 AKOESTISCHE SCHAKELAAR

Wat een enorm effect geeft het, te zien hoe iemand reageert op het plotseling oplichten van een lamp, het inschakelen van een ventilator of radio en/of TV-apparaat zonder dat er een schakelaar aangeraakt wordt. Werkt op de stem of andere toonbronnen.

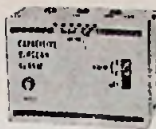
Stroomafname: 3 ... 30 mA;
Microfoon-ingangsempedantie: 3 μ V bij 1000 Hz;
Ingangsimpedantie: 300 Ω ;
Regeling der aanspreektijd: 2 ... 10 sec;

Voedingsspanning: 9 V;
Exclusief microfoonkapsel. (Zie verder advertentie)



f 65,44

UK 790 CAPACITIEF-ALARM. Geschikt als alarmapparaat. Het apparaat reageert op iedere verstoring door nadering van bijv. een persoon. Ook bijzonder geschikt als diefstalbeveiliging bij auto's. Schakelaar aanwezig voor a. continu-alarm b. moment-alarm. Relay wat bijgeleverd wordt schakelt bijv. licht, geluid of elke andere signalering in. Inclusief kastje, schakelaar enz. f 58,71



UK 560 TRANSISTOR-TESTER

Deze tester bezit twee paneelmeters waardoor gelijktijdig de stroom en de spanning van de in- en uitgang van de te testen transistor af te lezen is. Metingen mogelijk voor PNP en NPN-typen.



Metingen van reststromen; metingen van parameters.

Exclusief behuizing, paneelmeters f 92,80

UK 550 LF — FREQUENTIEMETER
 Frequentiemetingen: 0...100 kHz;
 Ingangsspanning: 0,5...10 Vs.s.;
 Voedingsspanning: 9 V;
 Exclusief behuizing en milliampèremeter f 74,10



UK 495 TV-BALKENGENERATOR

Levert alle signalen voor een video-frequent-testbeeld, exclusief behuizing f 99,75



UK 575 BLOKGOLF-GENERATOR

Frequentiebereiken: in 3 bereiken: 20 Hz...200 Hz, 200 Hz...2 kHz, 2 kHz...20 kHz.



Uitgangsspanning: max. 20 Vss;
 Uitgangsimpedantie: 600 Ω
 Voedingsspanning: 220-240 V;
 I.C.: μA709c;
 Exclusief behuizing f 104,65

UK 455 AM — SIGNAAL-GENERATOR

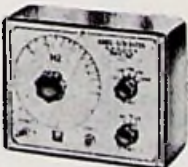
Frequentiebereik: 400...950 kHz; 950...1600 kHz;
 HF-uitgangsspanning: 100 mV, continu regelbaar.



Interne modulatie: 1000 Hz;
 Modulatiegraad: 30 %;
 LF-uitgang: 2 Vss— continu regelbaar;
 Voedingsspanning: 9 V;
 Exclusief behuizing f 75,47

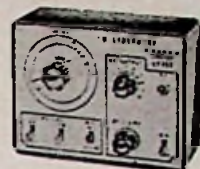
UK 570 LF — SIGNAALGENERATOR

Frequentiebereik: 10...100 Hz;
 100...1000 Hz; 1...10 kHz; 10...100 kHz; 100 kHz...1 MHz;



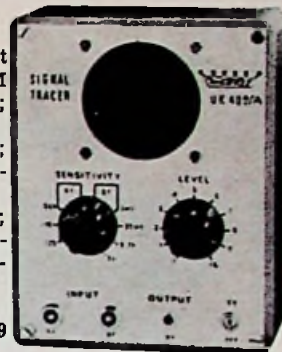
Uitgangsspanning: 1,5 V eff;
 Uitgangsspanning regelbaar: 15 mV; 150 mV; 1,5 V;
 Uitgangsimpedantie: 200 Ω;
 Frequentiecurve: ± 2 dB;
 Voedingsspanning: 220-240 V;
 Exclusief behuizing f 101,25

UK 460 UKW-GENERATOR. De UK 460 is een HF-generator speciaal voor de VHF-band. Zijn uitgangssignaal is in frequentie en amplitude moduleerbaar. MF-uitgang: 10,7 MHz; HF-uitgang 85...105 MHz; FM-modulatie: 400 kHz; AM-modulatie: 1000 Hz; Modulatiegraad: 30 %
 Modulatiesoorten: alleen FM, alleen AM; FM en AM. Voedingsspanning: 9 V; Exclusief behuizing f 82,99



UK 405/A SIGNAALVOLGER

De UK 405/A vergemakkelijkt het opsporen van fouten in AM en FM-apparatuur en in TV; Hoge gevoeligheid bij HF; HF-regelaar 0-10 dB; 0-20 dB; Gevoeligheid bij LF: 3 mV-30 mV; 0,3 V-3 V; Luidspreker ingebouwd: 8 Ω; LF-uitgang: kan aan een oscillograaf of millivoltmeter aangesloten worden. Voedingsspanning: 9 V; Exclusief behuizing f 82,99



UK 475 TRANSISTOR-VOLTMETER. De UK 475 is met een FET uitgerust. De stabiliteit van dit instrument is groter als die van een buisvoltmeter. Gelijkspanning: 0-1-3-10-30-100-300 V; Ingangsweerstand: 22 MΩ; Wisselspanning: 0-1-3-10-30-100-300 V; Ingangsweerstand: 1,5 MΩ; Frequentiebereik met meetkop: 20 Hz...1 MHz; 10 kHz...250 MHz; Voedingsspanning: 9 V; Exclusief micro-ampèremeter en behuizing f 95,65

UK 445 LF WATT-METER
 Dit instrument wijst ogenblikkelijk het uitgangsvermogen in watt aan bij een te testen apparaat zonder dat het nodig is, belastingsweerstand te gebruiken. Bereik: 1,5 W en 15 W; Schaal gelijk in dB: -20...+2 dB; Exclusief behuizing en micro-ampèremeter f 48,80



UK 520 AM-TUNER. AM-superheterodene-transistor-tuner voor frequenties van 520...1600 kHz. Aan te sluiten op de LF-versterker UK 145; Afstembereik: 520...1600 kHz; Voedingsspanning: 9 V f 25,19



QQ/0281-48 Microfoonkapsel voor akoestische schakelaar UK 760 f 17,50

TS/2085-00 100 μA paneelmeter voor UK 560 f 44,45 (aanduiding Vce) + Ic

TS/2087-00 100 μA paneelmeter voor UK 560 f 44,45 (aanduiding Vbe + Ib)

TS/2070-00 1mA paneelmeter voor UK 550 f 47,80 (aanduiding Hz)

TS/2075-00 50 μA paneelmeter voor UK 475 f 50,30 (aanduiding V)

TS/2090-00 100 μA paneelmeter voor UK 445 f 47,80 (aanduiding watt-decibel)

00/3015 kastje voor UK 710 f 5,64

00/0946-01 kastje voor alle overige typen onderdelenpakketten. Kleur: zwart f 6,75

AA/2185-00 luidspreker voor UK 525 f 5,10

NA/0260-00 antenne voor UK 525 f 6,75

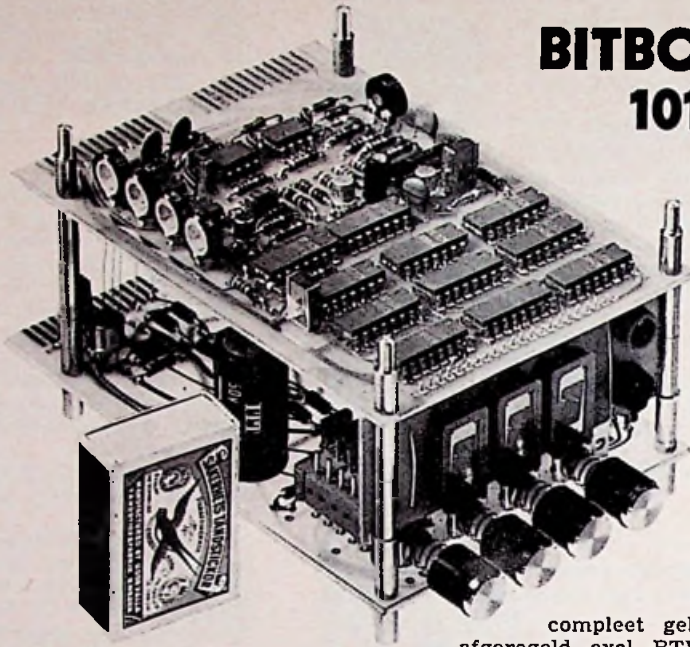
Postorders uitsluitend onder rembours of door vooruitbetaling per giro. Giro 21.98.57

Amsterdam:
 Kinkerstraat 208-222, 250-258,
 tel. 18 40 22
 Amstelveen:
 Amsterdamsweg 446, tel. 43 24 70
 Zaandam:
 Peperstraat 135-145, tel. 02980 - 6 82 55

Valkenberg

BITBOX 1014

3 digit precisie digitale voltmeter

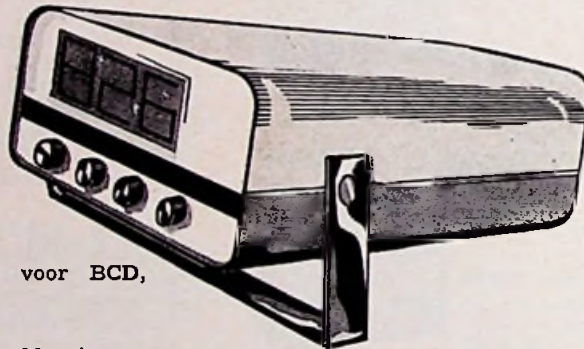


LET OP DE VOLGENDE
GEGARANDEERDE
SPECIFICATIES:

- * drie digits full range
- * 220 volt 50 Hz voeding
- * vier meetbereiken, 0-999 mV, 0-9,99 V, 0-99,9 V en 0-500 V (kortstondige meting tot 999 V)
- * typ. nauwkeurigheid op alle bereiken 0,1 % + of - 1 digit tussen + 10 en + 40 °C.
- * ingangsimpedantie 1000 k Ω .
- * overload indicatie d.m.v. het knipperen van twee bits.
- * zonder schade overbelastbaar tot 500 V op het millivoltbereik.
- * polariteitsindicatie d.m.v. het doven van het least significant bit.
- * 0,1 inch connectoraansluiting voor BCD, printer- en analoge uitgang.

De BITBOX 1014 heeft een tweekleurig gemoffelde metalen kast met roestvrijstalen draagbeugel. De buitenafmetingen zijn 60 x 90 x 140 mm.

compleet gebouwd en afgeregeld, excl. BTW f 368,50
adaptor voor ombouw tot paneelmeter, staal, f 12,80
adaptors voor wisselspanning, stroom, weerstand- en capaciteitsmeting binnenkort leverbaar
prijs als bouwkit, met kastje schema en bouw instructie:



f 260

(incl. BTW f 296,40)

prijzen
excl. 14% BTW

minimum
orderbedrag f15



**KATALOGUS GRATIS
OP AANVRAAG!
VANDAAG BESTELD,
VANDAAG VERZONDEN!**

skiltronics postorders nv

POSTBUS 777 LEEUWARDEN, VEGELINSTRAAT 19 TEL 05100 - 25871
dag en nacht

TEAC



Natuurlijk kent u TEAC

maar wat weet u van de A-350?

De cassetterecorder die alles heeft wat een recorder maar kán hebben, alleen een beetje uitgekliederd. Door het Dolby Noise Reduction System, een cassetterecorder op HiFi-niveau (frequentiebereik tot 16000Hz). Iets anders: de afspeelkoppen zijn letterlijk onverslijtbaar. Overigens, de A-350 beschikt over alle technische snufjes die u van Teac gewend bent, waaronder het automatische stopmechanisme. De A-350 voor 100% een TEAC. Groot gelijk dat u er meer van wilt weten.

Voor folders en/of inlichtingen:

Afd. Hifi, Radio, TV
Verkoopkantoor en showroom Amsterdam:
Amstelveenseweg 37, tel. (020) 14 31 41 - 14 31 42

Showrooms:
Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. (05910) 1 37 26
Zeist, Jan Lighthartplein 53, (03404) 1 25 96

**De grootste voorraad
elektronische onderdelen
Vraag onze
dikke voorraad-katalogus**

Amsterdam-Drentestraat 7-Telefoon 020-428933*-Telex 11625-Nesco
Brussel 1020-Koninginnelaan 267-Telefoon 28 20 70*-Telex 23834

watts	Types		Ohmic values Ω	Dimensions mm	
	SFERNICE	MIL-R 10509 F char. C		Diam.	Length
1/8	RCMS 02	RN55	1 to 330 K	2,5	6,5
1/4	RCMS 05	RN60	1 to 1 M Ω	3,65	10,2

**1 % - 50 ppm en een korte levertijd
is niet langer een luxe meer,**

In ieder geval niet, wanneer U metaalfilmweerstand uit ons leveringsprogramma gebruikt. In voorraad zijn de typen 1/8 W (RN55) en 1/4 W (RN60) in waarden tussen 10 Ω en 1 M Ω volgens de E-96 reeks. De prijzen variëren afhankelijk van het aantal en type tussen 30 en 75 cent per stuk. Minimum bestel-aantal 10 stuks per waarde.



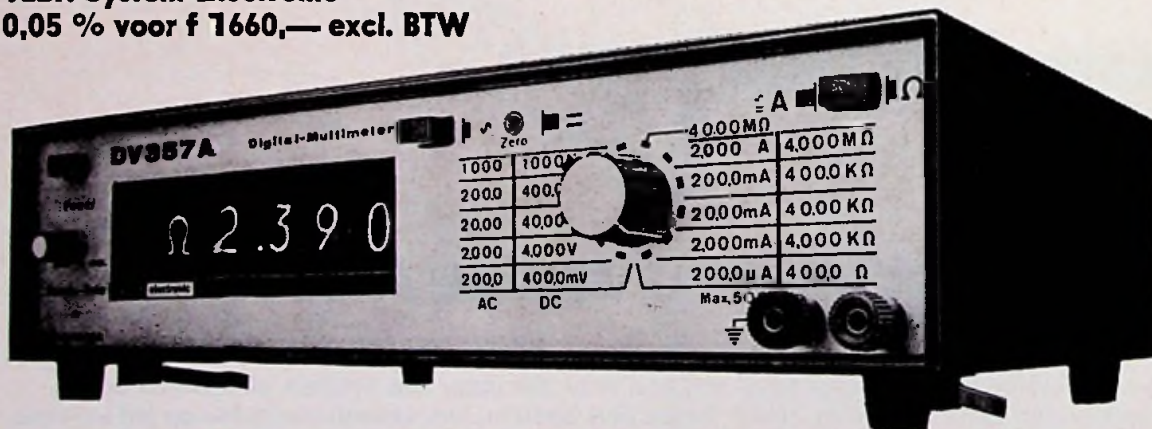
KLAASING ELECTRONICS N.V.
Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.
Tel. 020 - 92 84 44* — Telex: 16434

Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijden, een unieke combinatie, ook voor U!!!

Digitale Multimeter

fabr. System Electronic

0,05 % voor f 1660,— excl. BTW



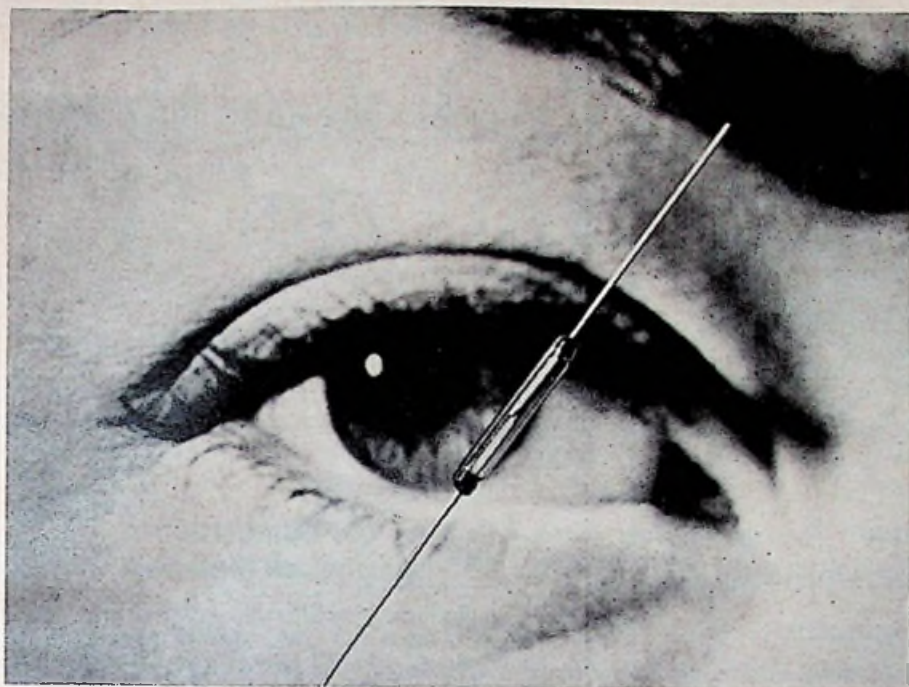
- Geïntegreerde Dual-Slope techniek
- Uitstekende stabiliteit en grote nauwkeurigheid
- 10 metingen/sec — extern triggerbaar
- Elektronisch beveiligd tegen overbelasting
- Geschikt voor batterijvoeding
- 2 jaar Garantie! !

4000 punten + 30 % overrange
V = en V \sim : 100 μ V tot 1 kV
I = en I \sim : 100 nA tot 2 A.
Weerstand: 0,1 Ω tot 40 M Ω .
Basisnauwkeurigheid: 0,05 % v. afl.
Ingangsimpedantie V = : 22 M Ω

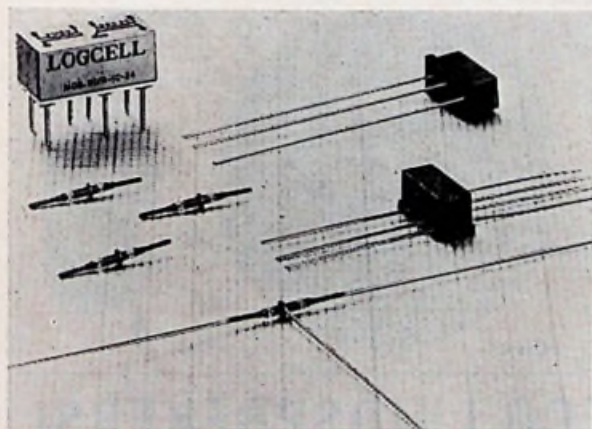
Uitgebreide gegevens bij de importeur:



TECHNISCHE HANDELS- EN ADVIESBUREAU
POSTBUS 96 BANJOSTR. 58 RIJSWIJK (Z.H.)
TEL.: 070 - 98 56 72



Met het oog op



RELAIS



Rodelco heeft een zéér compleet relais programma:

REED RELAIS - KAM RELAIS - MINIATUUR RELAIS - LOGCELL KWIKFILM RELAIS - VERMOGENS RELAIS - INGEKAPSELDE RELAIS - HERMETISCH GESLOTEN RELAIS - KAPACITEITSARME RELAIS - POLAIRE RELAIS - PRINT RELAIS - AUTOMATEN RELAIS - WISSELSTROOM RELAIS - RELAIS VOOR DROGE CIRCUITS

**Vele typen leveren wij
direkt uit voorraad!**

Voor België:
C. N. Rood N.V.
Jamblinne de Meuxplein 37
Brussel 1040



rodelco-nv
ELECTRONICS

Postbus 1030 Den Haag
Telefoon (070) 647808 *
Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN



KWALITEITS VERSTERKERS

MINDER DAN TWINTIG GULDEN?*

- 10 Watt Continue bij D<0,5% [20 Watt Max.]
- 90 dB Signaal-ruis verhouding
- 20 Hz-100 kHz binnen 0,5 dB
- Ook 25 en 50 Watt typen
- Vraag prijzen en documentatie aan bij

*10 en meer
excl. BTW

METRONIX B.V.
POSTBUS 74 HARDERWIJK
tel: 03418 - 1985



FA. PRIMA

Prinsenvolderstraat 84, Made (N-Br.)
Tel. 01626 - 3244

Wij zijn gespecialiseerd in het maken van kleine aantallen gedrukte bedradingen voor amateur en industrie. Lay-outs, negatieven of positieven alleen op schaal 1 : 1.

Richtprijs voor epoxy f 7,- per dm². Normale levertijd 3 à 4 dagen.

Betaling uitsluitend onder rembours. (f 3,50!!)

OPRUIMING

Electronisch Materiaal

Meetapparatuur, oscillografen, meetzenders, wave analyzer, fasemeter, div. komm. ontvangers, telexen, 20 - 70 - 200 W. Philips versterkers, microfoons, luidsprekers, onderdelen enz.

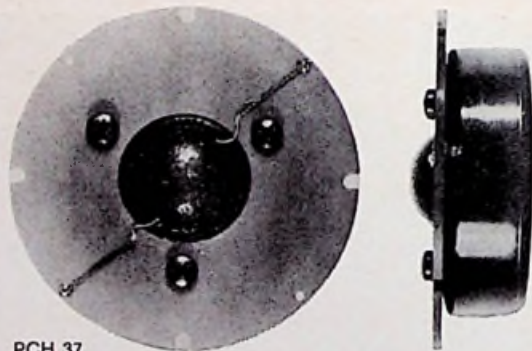
RADIO GOEDHART

Amsterdam. St. Willibrordusstraat 63
Tel. 020 - 720133



PCH 24

Wat zit er in een klasse box?



PCH 37

Kwaliteits luidsprekers! HECO LUIDSPREKERS!

Kwaliteits luidsprekers! HECO-luidsprekers! Heco luidsprekers geven de zekerheid dat uw zelfgebouwde luidsprekerbox voldoet aan de hoogste eisen. Heco biedt een sortering technisch volmaakte weergevers. Speciale laagtonen, middentonen en hogetonen uitvoeringen van groot vermogen. „Dome“-luidsprekers voor hoge- en middentonen. Het programma omvat verder nog twee- en drieweg filters, luidsprekerkits in tweeweg, drieweg en vierweg systeem. Hoog-rendement luidsprekers van 10-110 watt voor zang, gitaar, bas, orgel.

OVERZICHT

Type	diam.	vermogen sinus/piek	res. freq.	kastvol.	bandbreedte	prijs
PCH 24	25	40/50	1000 Hz	hoog	1600-25000	f 36,-
PCH 64	60	20/30	1000 Hz	hoog	2000-22000	f 18,-
PCH 714	55 x 90	30/35	800 Hz	hoog	1600-20000	f 26,-
PCH 37	37	50/80	500 Hz	midden	700- 3000	f 70,-
PCH 104	100	50/60	120 Hz	1 -1,5	200- 7000	f 36,-
PCH 134	130	15/20	35 Hz	6 -10	40- 5000	f 45,-
PCH 174	175	20/30	30 Hz	10-14	30- 3000	f 54,-
PCH 204	200	25/35	25 Hz	17-25	25- 3000	f 61,-
PCH 244	250	35/50	20 Hz	30-45	20- 2500	f 92,-
PCH 304	300	50/60	16 Hz	50-80	20- 1500	f 115,-

Technische Handelsmij TELACOM AFD. IMPORT

Populierenlaan 41
St. Oedenrode (Boskant),
Telefoon 04138 -2254

Voor een prijs van F 375,— wordt ook U door deze nieuwe 12 bits DAC „omgezet”*

Let op! 12 bits resolutie, snelheid 5 μ s, lineariteit $\pm 1/2$ LSB, temperatuurcoëfficiënt ± 30 ppm/ $^{\circ}$ C, verder alle extra's die u kunt verwachten bij converters van het fabrikaat Analog Devices – zoals TTL/DTL „compatible inputs”, en „monotonicity”. Dit alles voor f 375,— (1-9).

De DAC-12QZ heeft dezelfde prestaties als onze top-serie converters, en dankt zijn lage prijs aan nieuwe door ons ontwikkelde fabricagetechnieken. Resultaat: er is geen vergelijkbare converter voor dit geld.

Er is een goedkopere converter in onze serie – de 10 bits DAC-10Z die we enkele maanden geleden introduceerden voor slechts f 230,—. En we hebben nog een paar minder leuke verrassingen voor onze concurrenten in petto. Bijvoorbeeld, de ADC-8S 8 bits A/D converter voor slechts f 372,—. Deze lage prijs zal u ongetwijfeld aan het denken zetten. Bijvoorbeeld over toepassing van één ADC-8S per kanaal in plaats van multiplexen met een dure converter.

Vraag ons intussen om uitgebreide informatie. En ziet u toepassingen voor deze nieuwe produkten, laat het ons dan weten, want wij willen graag met u van gedachten wisselen over de mogelijkheden. Al deze nieuwe produkten worden door ons uit voorraad geleverd.

* Eufemisme voor het bekeerd worden tot het gebruik van Analog Devices' produkten.

 **ANALOG
DEVICES**



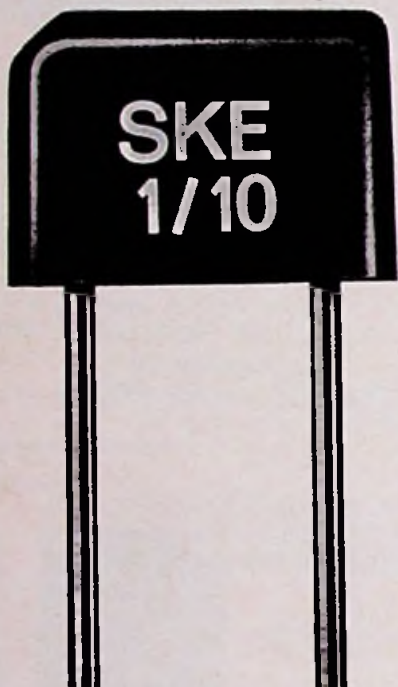
KLAASING ELECTRONICS N.V.

Sarphatistraat 52 Amsterdam-C. Tel.: 020-92 84 44* Telex 16434

Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijden, een unieke combinatie, ook voor U!!!



SILICIUMDIODEN



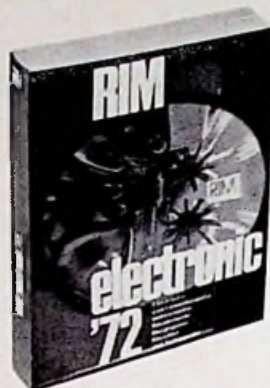
Type	Sper- spanning in volts	Piek- spanning in volts	Nom. stroom in amps.
SKE 1/02	125	400	1
SKE 1/06	400	800	1
SKE 1/10	800	1250	1
SKE 1/12	900	1500	1
SKE a1/10 (avalanche)	800	1300 ... 1700	1
SKE a1/12 (avalanche)	900	1700 ... 2100	1

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Wormerveer Industrierweg 17 Postbus 76
Telefoon 0 2980-8 32 58 Telex 13095

RIM Jaarboek '72



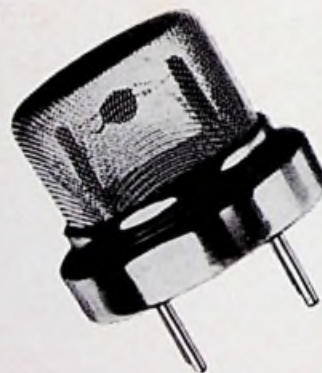
752 bladzijden vol technische documentatie, schema's, onderdelen, gegevens over klankregelunits, mengpanelen, de M6S mixer, oscilloscopen, versterkers, meetapparatuur.

te bestellen door f 10,50 te storten op gironummer 2263300 t.g.v. Iemke Roos Import, Hogeweg 33, Amsterdam.



Iemke roos import hogeweg 33 amsterdam telefoon 020-313555

Tevens importeur van: Electro-Voice en Spotmaster.



TGS wat is dat??

- De eerste halfgeleider ter wereld die een concentratie gas of rook omzet in een elektrisch signaal.
- Ruikt o.m. waterstof, koolmonoxyde, methaan, propaan, alcohol, acetyleen, freon en koolstof bevattende rook.
- Is in staat direct een zoemer, relais, solenoïde of een motor te schakelen.
- Gevoeligheid max. 1ppm.
- Prijs: f 28,62 excl. BTW.

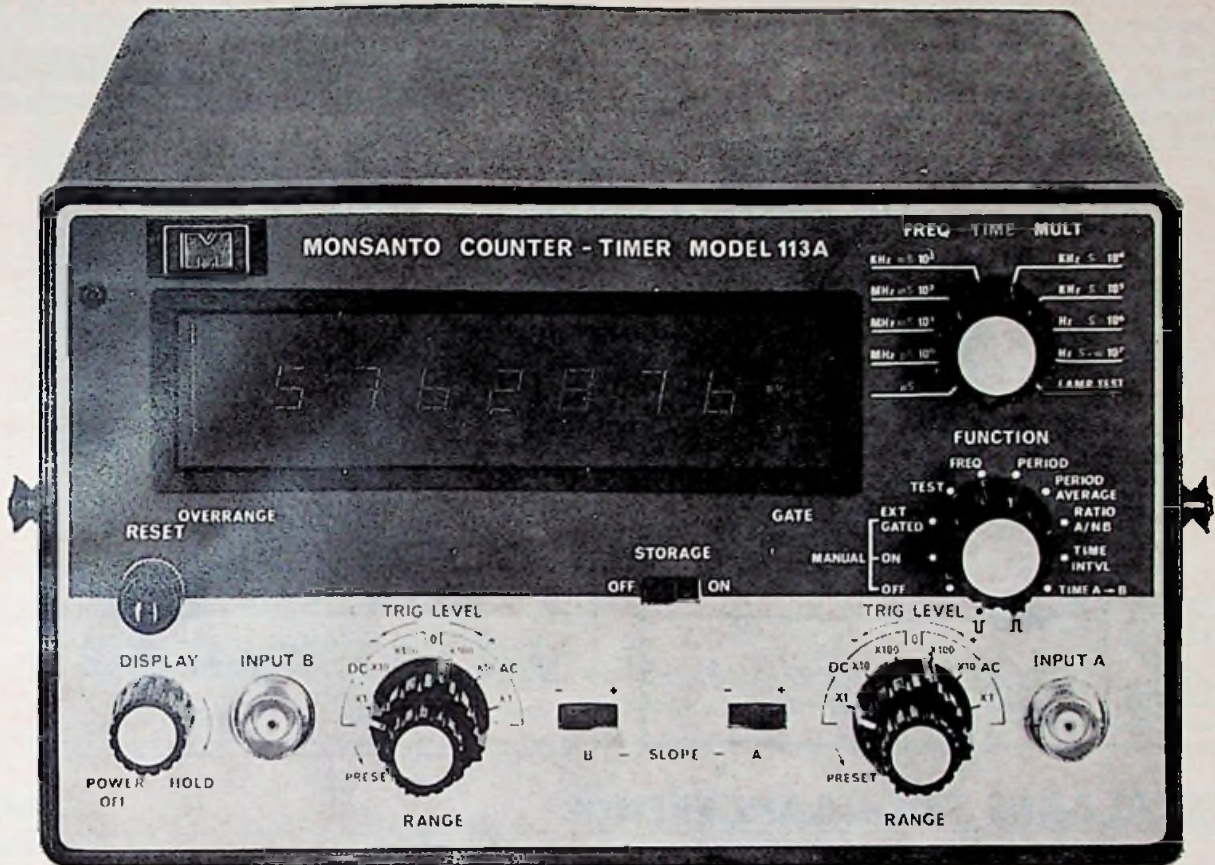
VRAAG DOCUMENTATIE EN APPLICATIE NOTE AAN

BIJ

METRONIX B.V.
POSTBUS 74
HARDERWIJK
tel: 03418 - 19 85



vanaf f 3700,-



Op het eerste gezicht ziet model 113A van Monsanto er uit als een gewone 75 Mhz universele counter timer. Geen van zijn functies, bereiken of instelmogelijkheden zijn uniek. Maar geen enkel alternatief instrument biedt ze allemaal. Zelfs niet voor tweemaal de prijs.

- Frekwentiebereik van DC tot ruim 75 MHz • twee gescheiden ingangen voor helling- en trigger-niveau
- Monsanto solid state displays • 100 Nsec. tot 10 sec. tijdsintervalresolutie • standaard BCD output
- 5,- 6,- of 7 cijferuitvoering • klokstabiliteit beter dan 2 deel 10-8/dag • automatische slope selectie bij pulsbreedtemetingen • 10 verschillende functies + teststand • aansluiting voor extern kristal • system compatible

Bijna vergaten we LSI constructie, de twee jaar volledige garantie en de bijzondere ...

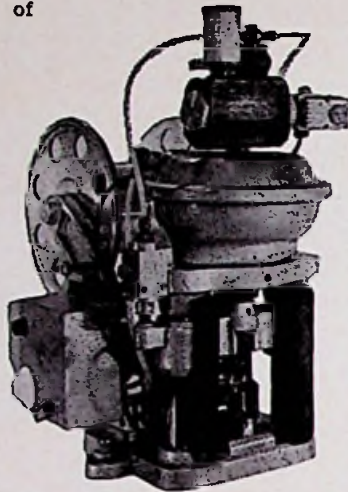
Maar wij informeren U graag over alle specificaties van dit werkelijk alternatieve instrument, met de meest gunstige prijs/prestatie verhouding.

TECHMATION

Techmation N.V. gebouw 64 Schiphol-oost telefoon 020 - 17 37 27
Parijs - Marseille - Lyon - London - Brussel - Düsseldorf - München - Houston USA - Moskou

LOUPOT draadverbinders

kabelschoenen, clips, soldeerpennen enz. los of aan band inclusief volautomatische plaatsingsmachine ook voor kleine series.
Uitvoering: messing blank, vertind, verzilverd of verguld



Zeva

machines, gereedschappen
en materialen voor de
vervaardiging van
elektronische apparatuur

Vijf Eikenweg
Industrieterrein
Oosterhout
(N.Br.)
tel. 01620-3941*
telex 54456

AUTOTECHNISCH TIJDSCHRIFT

WAARIN OPGENOMEN DIESEL EN L.P.G.

VAKTECHNISCH EEN VAN DE BESTE

met uitgebreide technische gegevens van en voor de vakman.

waarin elke maand een auto uitgebreid technisch wordt doorgelicht.

met alle nieuwtjes op autogebied, enz.
oordeelt u zelf en vraag een gratis proefnummer aan bij:

n.v. uitgeversmaatschappij
ae. e. kluwer
technische tijdschriften, deventer.

Als adres is Antwoordnummer R7 voldoende. Wij betalen de postzegel.

NAAM:
ADRES:
WOONPLAATS:
vraagt een proefnummer van A.T.T. aan.

RE

NEDERLANDS TOONAANGEVENDE LEVERANCIER VAN

orgelonderdelen

Complete kits, losse onderdelen, schema's. Klassieke schakelingen en geavanceerde experimenten. Exclusieve verkoop van de SID 7, zener-beveiligde frequentiedeler.

Vraag de orgelcatalogus.

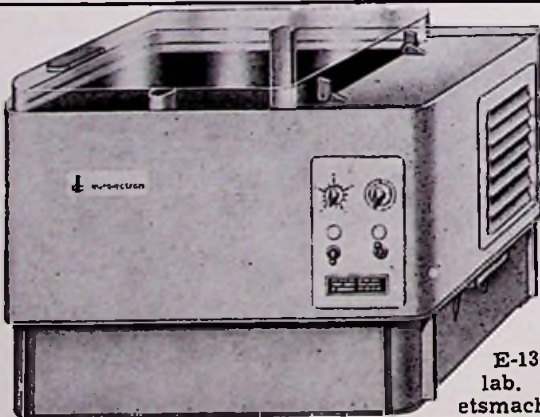
PRIJZEN 25 tot 50 % LAGER dan bij andere Nederlandse leveranciers, 100 tot 150 % LAGER dan de Duitse.



nv skiltronics

POSTBUS 777 LEEUWARDEN, VEGELINSTRAAT 19 TEL 05100 - 25871

postorders



E-1314
lab.
etsmachine

EUROLECTRON

Kontinu dubbelzijdige etsmachines

Dubbelzijdige etsmachines.

Etsbreedtes 350 mm en 600 mm.

Speciale uitvoeringen:

* Spoel- en droogsecties

* Board Brightener

* Alkaline strippingsectie

Machines voor de fabricage van gedrukte bedradingen:

- ontbraammachines
- deoxydeermachines
- zaagmachines
- zeefdrukmachines
- zeeframen (zelfspannend)
- rollercoaters
- belichtingsapparaten
- persen voor multilayers
- doormetaliseerinstallaties
- golfsoldeermachines



euroelectron

BILTHOVEN Soestdijkseweg 328, tel. 030 - 78 36 07

**WAVETEK model 144 hoogfrequent/
zwaai-generator**



Prijs fl. 3.890,— franko huis ekskl. BTW
in België BF 54.460

De model 144 bevat in feite twee onafhankelijk werkende generatoren in één behuizing. De ene is een precisie-spanning-geregelde generator voor het frequentiebereik van 0,0005 Hz tot 10 MHz. De andere is een getriggerde zaagtandgenerator welke de spanning levert voor het zwaaien van de sinus-, vierkant- of driehoekgolfvormen van de hoofdgenerator.

Beide generatoren kunnen onafhankelijk van elkaar bediend worden.

De symmetrie van alle golfvormen kan continu gewijzigd worden van 19 : 1 tot 1 : 19, zodat impulsen met instelbare duty-cycle verkregen kunnen worden.

De maximum uitgangsspanning bedraagt 30 volt top-top (0 - 15 volt top, impuls) bij open uitgang.

De precisieuitgangsverzwakker is gekalibreerd in 10 dB stappen tot -60 dB, met een 20 dB fijnregelaar.

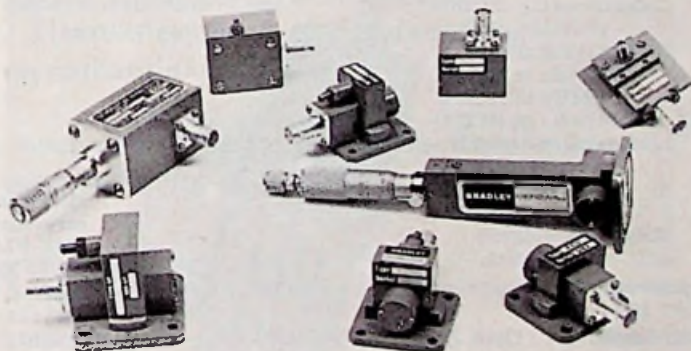
Het instrument is uitgerust met een groot aantal functies, t.w. kontinuoscillatie, trigger- en poortsturing, pulstrein, continu-zwaai, gestarte zwaai en zwaai met houdstand. Met een externe analoge spanning kan een 1000 : 1 (max.) frequentievariatie verkregen worden. Verder is een speciale uitgang voor synchronisatie-impulsen en een DC offsetregeling aanwezig.

AIR-PARTS Int. n.v. HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H)-2100
Telefoon 070-99 47 40

De vervanging van Uw oude klystronoscillator . . .

Gunn-diode oscillatoren

fabr. Bradley Microwave/Military Products
London



- frequenties van 7 - 36 GHz;
- mechanische en elektronische afstemming;
- slechts -7 volts voedingsspanning;

- uitgangsvermogens tot 250 mW
- golfpijp- en coaxuitvoeringen
- kleine afmetingen

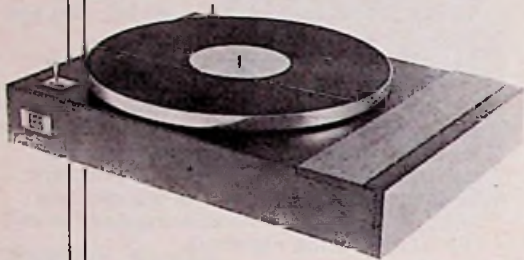
Het BRADLEY MICROWAVE programma omvat ook kristalgestuurde spanning-geregelde en fasevergrenselde bronnen, VHF tot Q-band.

AIR-PARTS Int. n.v. HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H)-2100
Telefoon 070-99 47 40

ERA**Hifi Denemarken mei '71:**

nooit eerder werd een platenspeler met snaaraandrijving getest met zo'n laag rumble-niveau en praktisch wrijvingsloze pickuparm.

Transcription unit MK-6
Geschikt voor de pickup-armen type SME, Ortofon, Rabco, Grace, e.a.
Dubbele, 48 polige synchroommotor.
Max. afwijking snaardikte 5 micron.
Wow en flutter minder dan 0,04% bij 33 toeren. Rumble kleiner dan 73 dB (DIN) bij 33 toeren. Afm. 41 x 31 x 13 cm. prijs f 298,-



Importeur: Bakker en de Haan N.V.

Lauriergracht 71 Amsterdam-C tel. 020-24 66 91

**BUITENLANDSE
TIJDSCHRIFTEN**
Funkschau

Vakblad voor Radio/TV service technici en amateurs.

Duitse uitgave.

Halfjaarsabonnement 12 nummers . . . f 28,35
Jaarabonnement 24 nummers . . . f 53,70

Elektronik

Vakblad voor elektronische en aanverwante technieken.

Duitse uitgave.

Halfjaarsabonnement 6 nummers . . . f 30,70
Jaarabonnement 12 nummers . . . f 58,30

Abonnementen op deze tijdschriften kunt u door invulling van onderstaande bestelbon opgeven aan:

DE MUIDERKRING N.V., POSTBUS 10, BUSSUM
halfjaarabonnement

FUNKSCHAU/ELEKTRONIK jaarabonnement
(doorhalen, wat niet van toepassing is)

NAAM

ADRES

WOONPLAATS

BECKER AUTOFUNK: Mobilofoons - BECKER FLUGFUNK: Luchtvaart zend/ontvangers navigatiesystemen
**KRISTALL-VERARBEITUNG,
Kristal- W.-Duitsland
filters Kwarts kristallen**

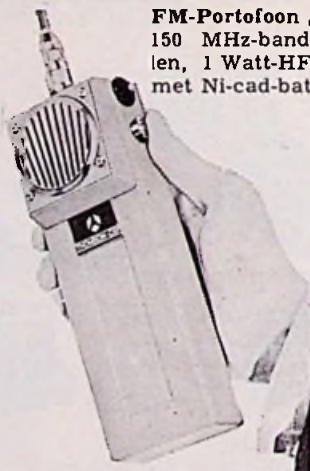

- voor SSBXF9A
- XF9B
- AM XF9C
- XF9D
- XF9M
- FM XF107A
- XF107B
- XF107C
- XF107D

- Miniatuur HC6U- HC17U
- Subminiatuur HC18U- HC25U
- Glasuitvoering HC26U - HC27U - HC29U
- Preciesiekristallen 1 MHz in HC27U 5 MHz in HC27U 10 MHz in HC27U
- Jkkristallen 100 kHz- 1 MHz-10 MHz
- 27 MHz-zendontvang- kristallen
- Kristallen volgens MIL-specificaties.

- Kristaldiscriminatoren voor 9 en 10,7 MHz
- TCXO-oscillatoren
- Ultrasone kwartsplaten
- Kwartsplaten voor drukmeting



FM-Portofoon „CSF“
150 MHz-band. 3 kanalen, 1 Watt-HF-vermogen met Ni-cad-batterij.



Becker Autofunk Mobilofoon
Voor de frequentiebanden 80-150 en 450 MHz. Met kanaalspatie 20 en 25 kHz. Kan worden geleverd met 2- en 5-toon selectief-oproep en automatische terugmelding.



Mini-Alarm/Oproepontvanger VHF-FM-691.
80/150 MHz. Met signaal, toon en spraakoverdracht.

„GEBRÜDER FREI“

- G.T.W. Mini-AF Frequentietellers, 4 Digits, 10 Hz-100 KHz. Afm. 125 x 60 x 35 mm. Batterijvoeding.
- G.T.W. 5-Toon digitale selectief codegevers en -ontvangers.
- G.T.W. Zeer stabiele laboratoriumvoedingen 0-40 V. 1 Amp. 0,01 %. Met stroombegrenzing.

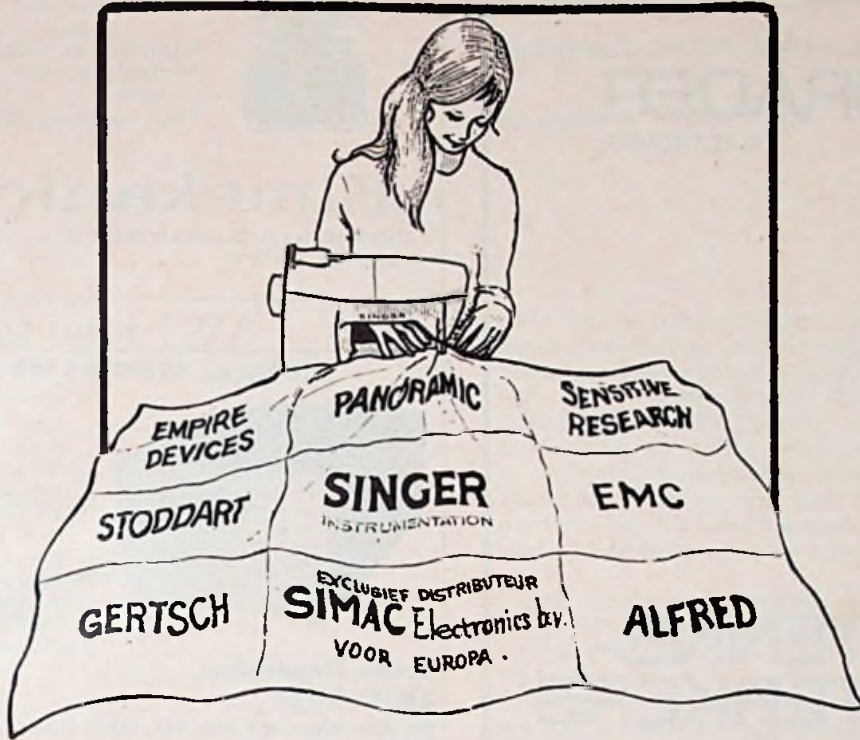
RENDAR: knoppen - pluggen, mini-schakelaars, kristalhouders.

Volledig ingegoten mini-printtrafo's. Vermogen 1-8 V/A. Drie-fase transformatoren voor groot en klein vermogen.

Hessing Telecommunicatie N.V. - De Bilt - Telex 47617

Groen van Prinstererweg 15 (tel. 030 - 763521*), Postbus 95/Zeist, P. C. Hooftlaan 3/Zeist (tel. 03404-12247)

Uw vrouw kent Singer al!



Natuurlijk, Singer naaimachines! Een begrip! Maar Singer is meer. De Singer instrumentation groep omvat bekende namen, zoals Panoramic, Alfred, Gertsch, Stoddart en is een van 's werlds grootste producenten van meetapparatuur. Exclusief distributeur voor heel Europa en vertegenwoordiger in de Benelux is SIMAC Electronics b.v. Vanzelfsprekend beschikt SIMAC Electronics b.v. over uitgebreide service- en calibratiefaciliteiten.

Wilt u meer weten? Bel of schrijf ons. De nieuwste documentatie ligt voor u klaar.

SIMAC Electronics b.v. EINDHOVENSEWEG 58, STEENSEL

SCIENTIFIC INSTRUMENTS FOR MEASURING AND CALIBRATION

TEL: (04970) 2011

TELEX: 51037

Spectrum Analyzers, Signal Generators, Sweepers, Noise and Field Intensity Meters, Network Analyzers, Microwave Attenuators, Mobile communication Test Equipment, Synchro and Resolver Test Equipment, Ratio Transformers, Electrostatic Voltmeters.

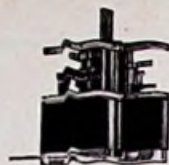
SCHRADER

ELECTRONICA

ANTENNE- VERSTERKERS

LIPPIJNSTRAAT 4B AMSTERDAM-W TELEFOON 020-124418

mauthe MICROMOTOREN



Spanning: max. 1,5 of 3 V=
Gewicht: zonder vertr. 7,5 gr.
met vertr. 14 gr.
Temp.bereik: -20 tot +60 °C.
Vertraging: 40:1, 200:1, 500:1,
1000:1.
Max. belasting: 200 p. cm.

Elmekanic

Stadiostraat 29, Amsterdam (Z.)
Tel. 020 - 72 33 07

DIGITAAL PRINTERS WD 125/E



- directe aansluiting aan alle elektronische apparatuur, indien deze uitgevoerd zijn met een BCD-uitgang.
- gelijktijdige invoer van verschillende codes mogelijk.
- drukprocedure circa 0,6 sec.
- tot 12 decaden
- inbouwmaten $\frac{1}{2} \times 19''$

Techn. Handelsbur. THERMOTEX

Pr. Hendrikstraat 180-182, DEN HAAG.
Telefoon 070 - 391870

Ons leveringsprogramma omvat:

vertegenwoordigingen van o.a.

- Philips: Antennes, versterkers, coaxiaalkabel etc.
- Pope: Radio- en televisie elektronenbuizen.
- Sonim: Antennes, versterkers, stekers, afspanmateriaal, filters etc.
- Stolle: Antennes, versterkers, rotoren, filters, kabels etc.
- Astro: Versterkers, filters etc.
- Schrader: Versterkers.
- Zehnder: Kamerantennes, pluggen, stekers etc.
- FBE: Kamerantennes, C.A.-dozen, pluggen, VMVL-kabels, VMVS-kabel, VS-kabel, coaxiaalkabel, schuimkabel, TV-lint etc.

Stalen druiwaterdichte kasten, zeer geschikt als: CA-versterkerkast en/of apparatenkast. In diverse afmetingen.

Diverse soorten:

Kabels, kabelzadels, muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam
Tel. 020 - 79 55 44

Prognoses voor 1972

Historisch gezien hebben politieke, wereldbeschouwelijke en religieuze ideeën, constructies en hervormingen . . . het leven van de mensheid maar zelden in zijn natuurlijk verloop verlicht of er een toekomst-opbouwende gestalte aan gegeven . . .

Vooruitzien . . . een noodzakelijkheid!

Binnen het raam van onze sterk-geïndustrialiseerde maatschappij, een maatschappij waarvan de verdere sociale, economische, zowel als technische evolutie in de eerstkomende jaren een „elektronisch“ – of juist gezegd: een „computer“-dimensie (!) – krijgt, is een vooruitzien op de komende ontwikkeling niet alleen verantwoord, maar dringend noodzakelijk (!!) geworden . . .

In het spoor van Kahn en Wiener*, van Jantsch** en Jungk*** en . . . van de bekende „Werkgroep 2000“, willen we ons, bij het begin van dit nieuwe jaar, even wagen aan een „prognose“, niet om de geheimen van de laatste decennia van deze eeuw te peilen . . . noch om uit de ontwikkeling van de laatste tien jaar de mogelijkheden van het jaar 1980 te extrapoleren, maar om uit de research-gegevens van de laatste jaren de mogelijke ontwikkeling van een enkele belangrijke gebieden van de elektronica, zoals o.a.: de technologie voor morgen, de informatieverwerking en de massacommunicatie- of informatieoverdrachtstechniek . . . te distilleren.

Wie realistisch denkt, ziet immers nog altijd een brede kloof gapen tussen het „mogelijke“ en het „waarschijnlijke“, waar de evolutie van dit laatste vooral afhankelijk is van zovele factoren van politieke, sociale en economische aard, dat men zelfs met de hulp van de computer dat „waarschijnlijke“ maar moeilijk tot de rang van de „mogelijkheden“ zou kunnen verheffen . . .

Wat echter wel voor onze lezers van belang is; – en zeker ook de leraren van onze technische scholen zou kunnen aanzetten om hun studieprogramma van nu af beter aan te passen aan de ontwikkeling, waarmee hun leerlingen allesszins reeds bij het verlaten van de school zullen moeten kennismaken, . . . is een prognose van wat 1972 ons brengen kan.

Alle futurologen zijn het er in grote trekken mee eens, dat de komende tien jaar het wetenschappelijk onderzoek zal worden aangemoedigd, vooral in de gebieden: energie, informatica, automatie, informatie-overdracht, urbanisatie,

transport en volksgezondheid en veiligheid. Laten we daaruit voor onze prognose slechts die gebieden naar voren halen, die meer bepaald van elektronische aard zijn en nadat we ze vooraf in het licht van enkele recente fysische ontdekkingen hebben gesteld.

Ook kunnen we in deze korte „editoriale“ beschouwing slechts enkele brandpunten uit de komende ontwikkeling aanstippen, maar we nemen ons voor om in de komende nummers van *RE* ieder van deze mogelijkheden aan een breder onderzoek te onderwerpen.

Enkele recente verworvenheden van de fysica

Tot de belangrijkste ontwikkelingsgebieden van de moderne fysica behoort ongetwijfeld de „opto-elektronica“, die deel uitmaakt van een der jongste loten aan de stam van de fysica, die „foto-elektronica“ heet en de wisselwerking bestudeert tussen fotonen en elektronen.

Onder de vele andere toekomstrijke verschijnselen kunnen we vermelden deze, die verband houden met de *suprageleiding*, zoals het Mössbauer-effect, het Meissner-effect, en vooral het Josephsen-effect.

De *fotomagnetische verschijnselen*: Kort geleden werd aan een aantal magnetische stoffen een soort verschijnsel ontdekt, dat men zou kunnen beschouwen als een tegenhanger van het door Faraday reeds in de vorige eeuw ontdekte „magneto-optisch“ effect.

Het „Mouradian“-effect, dat wordt waargenomen bij sommige metalen, als koper en goud, die wanneer zij bij lage temperaturen (tussen -268°C en $+27^{\circ}\text{C}$) door licht worden bestraald, de geabsorbeerde energie teruggeven wanneer zij worden verwarmd.

En verder nog: het thermoionisch en thermoelektronisch effect, het piezoveld-effect, enz.

Materialen voor morgen:

Het zoeken naar nieuwe grond- en werkstoffen hangt vooral eng samen met de „laser“, die ongetwijfeld de geschiedenis zal ingaan als een van de grootste en wellicht de voornaamste uitvinding van de twintigste eeuw.

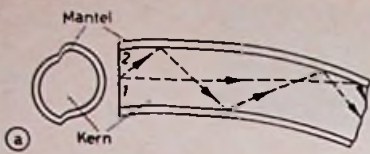
Vooral de toepassing van de „laser“ voor telecommunicatiedoeleinden heeft tal van wereldlaboratoria aan het zoeken gezet naar de gunstigste „modulatie“-technieken. Daartoe moet men namelijk over middelen beschikken om, met een voldoende bandbreedte en capaciteit, de laserstraal te kunnen afbuigen, in- en overschakelen, in frequentie veranderen of op andere wijzen een bepaalde verandering te doen ondergaan in het ritme en amplitude van het over te brengen „signaal“.

Dat onderzoek heeft geleid tot de ontwikkeling van kristallen, die een zo verliesvrij-mogelijke overdracht van het licht mogelijk maken en waarvan de eigenschappen door een elektrisch of magnetisch veld of zelfs een mechanische spanning kunnen worden beïnvloed (gemoduleerd).

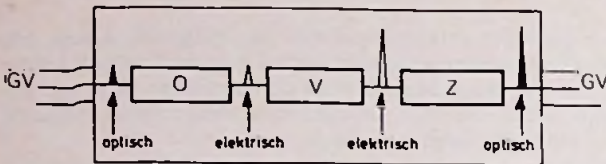
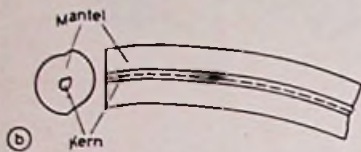
* in hun boek „The Year 2000“

** Jantsch. Technological Forecasting in perspective (OECD, Paris, 1967)

*** Jungk & Galtung. Mankind 2000 en Jungk. Menschen im Jahre 2000 (Frankfurt, 1969)



Informatieoverdracht via lichtgolfgeluiders:
 (a) conventionele glasvezel
 (b) diëlektrische lichtgolfgeluiders (in totaal de dikte van een mensenhaar (buitendiameter: 50 micron, kern-diameter: 1 micron)



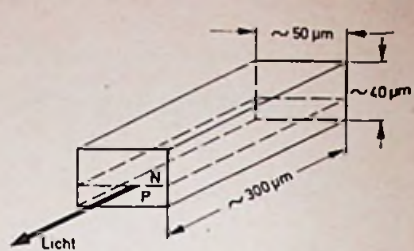
Repeaterstation voor de informatieoverdrachtslijn, bestaande uit: inkomende glasvezelkabel (GV), optische ontvanger (O), elektrische versterker (V) en optische zender (Z).

In dit verband noemen we de ontdekking van:

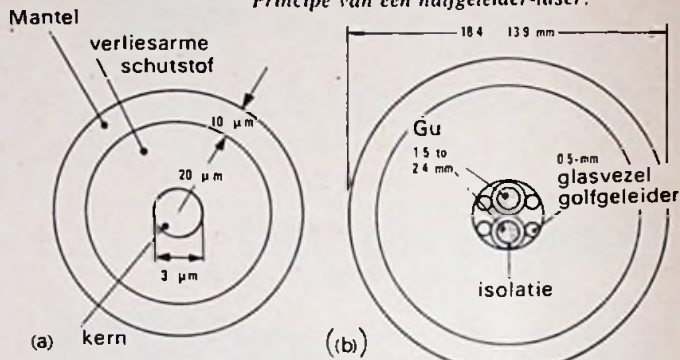
- een hele reeks diëlektrische stoffen met *piëzo-elektrische*, *elektro-optische* en *elasto-optische* eigenschappen, die niet alleen voor het moduleren van de laserstraal, maar ook voor het genereren van ultrageluid kunnen worden toegepast . . .
- de ontdekking van tal van nieuwe „*luminoforen*“, die een hele verbetering van het TV- en KTV-beeldscherm tot gevolg kunnen hebben, maar ook met betrekking tot het „*vlakke-TV-scherm*“, zowel als een ware revolutie in de „*display's*“ voor radar, voor oscilloscopen, voor de elektronenmicroscop, enz.
- de ontwikkeling van talrijke nieuwe technieken voor het realiseren van de lang-verwachte „*optische geheugens*“, van de „*holografie*“, met haar enorme mogelijkheden, enz.
- de realisatie van talrijke nieuwe grondstoffen, die bijv. de verdere ontwikkeling van de video-opneem- en -weergeeftechnieken ten goede kunnen komen, als de „*ferpics*“ (Ferro-Electric-Ceramic-Picture devices), de vloeibare kristallen, . . . enz.

Een groot deel van de wetenschappelijke research heeft zich ook beziggehouden met de ontwikkeling van een geheel nieuwe „*kabeltechniek*“, steunend op het suprageleidingsverschijnsel, dat dank zij de bijzondere verbetering van de ultrakoude-technieken (cryogenie) ook fantastische mogelijkheden in het vooruitzicht heeft gesteld voor wat de energie-overdracht betreft niet alleen, maar ook voor de ontwikkeling van nieuwe en snelle elektronische „*geheugens*“.

Zo moet men op dit ogenblik reeds drie soorten van suprageleidende stoffen onderscheiden: 1. de zuivere superconductive elementen: lood (Pb), tin (Sn) . . . die vroeger de „*zachte*“ suprageleiders werden genoemd; 2. in feite legeringen en intermetaalverbindingen met hoge soortelijke weerstand, waarvan de magnetische eigenschappen afwijken van die der eerst-gevoemde soort (de „*ideale*“ suprageleiders); en 3. de zogenoemde „*harde*“ suprageleiders (zoals Nb₃Sn). De technologie van de suprageleiders wordt voortdurend verbeterd en onlangs heeft men zelfs aan het Massachusetts Institute of Technology voor de eerste maal het bewijs geleverd, dat ook glassoorten suprageleidend kunnen zijn, zelfs met het grote voordeel dat



Principe van een halfgeleider-laser.



- Typische glasvezel-lichtgolfgeluiders: de brekingsindex van de kern is iets hoger dan die van de mantel.
- Kabel die uit meerdere lichtgolfgeluiders bestaat en uit een koperdraad voor het vergroten van de mechanische sterkte.

daarvoor niet zulke lage temperaturen als gebruikelijk dienen te worden toegepast.**

Het realiseren van ultrazuivere werkstoffen, vooral aange-stoten door de halfgeleidertechniek, heeft ook heel wat andere ontdekkingen tot gevolg gehad. Verwijzen we maar even naar het feit dat men heeft ontdekt, dat zeer zuiver ijzer enige fysische eigenschappen vertoont, die in ijzer van de gebruikelijke zuiverheid niet voorkomen. Een daarvan is een hysteresisachtige stroomafhankelijkheid van de elektrische weerstand, die bij zeer lage temperaturen optreedt en die het mogelijk maakt dat ijzer van dit type ook voor het opslaan van informatie (elektronisch geheugen) zou kunnen worden gebruikt.

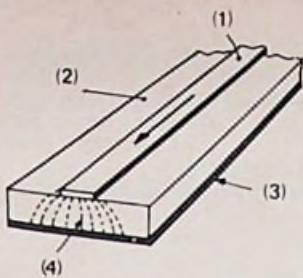
Nieuwe energiebronnen en energie-overdrachtstechnieken
 Het gebruik van energie neemt van jaar tot jaar op onrust-barende wijze toe, zodat voor de fossiele „*brandstoffen*“ werkelijk de vrees is gegrond, dat die weldra zouden zijn uitgeput. Men spant zich dan ook vooral in om de energiebronnen, waarover men beschikt op de meest-economische wijze te benutten en vooral voor die bronnen, die „*onuitputtelijk*“ schijnen, zoals de *zonne-energie*, de best-renderende omvorming in elektrische energie te zoeken. De omzetting van warmte en licht in elektriciteit berust op verschillende fysische ontdekkingen, zoals o.a.: het *fotovoltaïsch effect*, dat in de zonnecellen toepassing vindt en het *thermo-elektrisch effect*, dat de laatste jaren, dank zij de ontdekking van nieuwe halfgeleiders, een belangrijke verbetering heeft ondergaan en voor de ruimtevaart op brede schaal wordt toegepast.

Ook het aanboren van de tweede „*onuitputtelijke*“ energiebron, de *kernfusie* kwam door de ontwikkeling van de plasmatechniek heel wat dichterbij haar praktische gebruiksmogelijkheid.

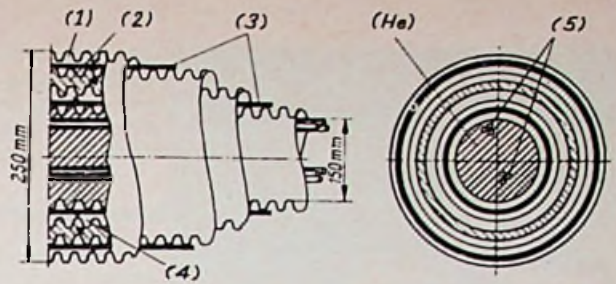
Maar daarnaast moest een ander probleem tot een gunstige oplossing worden gebracht: namelijk de zo-verliesvrij-mogelijke overdracht van de elektrische energie op af-

* Soms foutief (naar amerikaans voorbeeld) „*phosphors*“ genoemd, maar die met het chemische element fosfor (P) niets hebben te maken.

** Zie „*Bild der Wissenschaft*“ 1971 Nr. 3 p. 278.



Microstrip-variantie van een microgolfgeleider voor de dempingsarme overdracht van microgolfenergie: (1) = geleidende band, (2) = dielectricum, (3) = metalen basisplaat, (4) = magnetisch veldverloop.



Energie-overdracht d.m.v. verliesarme suprageleidende kabel. Doorsnede van een driefase wisselstroomkabel: (1) vacuum, (2) vloeibare stikstof (N₂); (3) superisolatie, (4) cryovacuum; (5) geleiders. He = heliumvulling.

stand. Daartoe werd de laatste jaren een zeer belangrijke stap gezet in de goede richting:

a. enerzijds door de reeds besproken verbeteringen van de *suprageleidingstechniek*. Volgens recente onderzoekrapporten van de Stanford-University zou men op het punt staan zelfs „organische“ suprageleiders te realiseren, waarvan de overgangstemperatuur (T_c) de temperatuur van vloeibare lucht (100 °K of -137 °C) zou bereiken en zelfs die van de gewone temperatuur (300 °K of 23 °C) zou kunnen benaderen. De technologische ontwikkeling van de suprageleidende materialen en van de cryogenica hebben in ieder geval reeds een niveau bereikt, dat het mogelijk maakt nu reeds projecten voor de suprageleidende energie-overdracht te ontwikkelen.

b. De ontwikkeling van de geleide, dempingsarme energie-overdracht door *golfsgeleiders* (golfpipen, golfkabels) heeft zowel voor de overdracht van microgolfenergie, als voor de warmte-energieoverdracht (caloducs) en zelfs voor de overdracht van lichtenergie reeds belangrijke prestaties geleverd. Vooral deze laatste techniek, die voor de ontwikkeling van de laser als communicatiemedium van uitzonderlijk belang is, heeft meteen ook een andere technologie een flinke stoot voorwaarts gegeven: de glasvezelkabeltechniek, die wellicht voor de kabel-TV-techniek een fantastische vereenvoudiging zal brengen. De glasvezeltechniek maakt het mogelijk de lichtstralen (en dus ook de laserstraal) die normaal slechts in rechte lijn worden voortgeplant, iedere gebogen baan te laten volgen. En dat heeft dan weer, zoals wij hiervoor reeds opmerkten, een belangrijke verdere ontwikkeling tot gevolg van de massacommunicatietechniek.

Informatieverwerking

Met betrekking tot de informatica moeten we in deze prognose ook wel enkele woorden wijden aan het uitgebreide onderzoek, dat over heel de wereld wordt verricht aan de ontwikkeling van sneller-afleesbare *geheugensystemen* en vooral dan aan de optische systemen. Deze, in hoofdzaak magneto-optische geheugens, berusten op de bijzondere eigenschappen van magnetische vliesfilms (met een dikte van ongeveer 1000 Å) die met behulp van een laserstraal tot boven de curie-temperatuur worden verhit en dan op een bepaald punt hun magnetisme verliezen. Die plaatselijke verandering van de magnetische toestand van die vliesfilm maakt het mogelijk de informatie „in te schrijven“, terwijl voor het „teruglezen“ het Faraday-effect wordt toegepast, dat de eigenschap heeft onderscheid te maken tussen beide magnetische toestanden.

Andere onderzoekers passen voor hun optische geheugens de *holografische* technieken toe. Zo hoopt bijv. J. A. Raichman (van RCA-Corp.) niet minder dan 10¹⁰ bits te kunnen opslaan in een oppervlakte van amper 1 m², door het registreren van een magnetisch hologram op een vliesfilm van MnBi (mangaanbismutide).

Andere, recente onderzoeken hebben aangetoond, dat het mogelijk is een grote hoeveelheid informatie door holografie op te slaan in een kaliumchloride-kristal dat kleuren-centra omvat.

* Zie Ywan M. Les Mémoires optiques (in La Recherche, juin 1971, p. 566).

Op dit ogenblik schijnen de magneto-optische geheugens nog de grootste voordelen als informatiedichtheid, aflees-snelheid, betrouwbaarheid, . . . te bezitten, terwijl echter de holografische methoden, ten gevolge van hun buitengewone opslagmogelijkheden, de mogelijkheid in zich hebben tegelijk het hoofdgeheugen en de massageheugens door één enkel geheugensysteem te vervangen.*

Als speciale geheugenssystemen moeten we ook de video-opneem-technieken vermelden, die, naast de VCR (videocassette-recorders), de EVR (electronic video recording), de super-8-filmtechniek, de selectavision (waarschijnlijk geheel door RCA opgegeven), de videoplaat, . . . nog de „vera vision“-techniek heeft gebracht en waarbij in de toekomst ongetwijfeld de „ferpics“ (ferro-electric ceramic picture devices) nog een interessante rol als „beeld-geheugens“ zullen spelen.

Massacommunicatie en informatie-overdracht

Inzake massacommunicatie hebben we reeds gewezen op de belangrijke verbetering en uitbreiding die de klank- en beeldomroep zou kunnen ondergaan door de ontwikkeling van „cassetten“ en „kabeltelevisie“, die in onze „lage landen“ en vooral wel in België een bijzondere ontwikkeling beleefd. We hopen weldra een vergelijkende studie aan de „CATV“-techniek te wijden, die we beter tot „kabel-omroep“ kunnen omdopen en die als uiteindelijke vervolmaking, zeer waarschijnlijk de toepassing zal krijgen van een speciaal „wired-city“-systeem, dat naast de „kiesschijf-TV“ (Dial-a-Program), als tweerichtingssysteem ook de videofonie mogelijk zal maken, maar tevens ieder beeldscherm tot „terminal“ zal maken van. om het even, welke „educatieve“ of „computer“-keten.

Is de huidige omroep dan gedoemd om te verdwijnen? De vraag blijft voorsnog onbeantwoord of binnen een decade al niet de huidige radio- en TV zal zijn herleid tot een zuivere actualiteitendienst.

Laten we daarmee voorlopig deze futurologische beschouwingen over een nabije toekomst van de elektronische ontwikkeling (waaruit we om reden van noodzakelijke beknoptheid, belangrijke gebieden als „de automatie“ niet hebben betrokken) besluiten met de hoop, dat onze technische leraren vooral de moed zullen hebben bij te blijven met die komende ontwikkeling en hun huidig weten in overeenstemming zullen brengen met die mogelijke ontwikkeling, waarmee hun leerlingen denklijk reeds zullen worden geconfronteerd bij het verlaten van de school . . .

Alles gaat toch immers zo snel in de elektronica!

J. G. R. Van Dijk, IEEE

Directie, administratie en redactie wensen U een
VOORSPOEDIG NIEUWJAAR

NS rijdt met de computer

In het najaar 1971 werd de eerste bouwfase van een groot automatiseringsprogramma van de NS voltooid: het in gebruik nemen van een informatieverwerkend systeem voor het goederenverkeer leidt tot rationalisatie en optimalisatie van het wagenpark. De invoering van het informatieverwerkend systeem is gebaseerd op bundeling van enkele goederenstations tot een groep met een groepsstation. De groepsstations zijn uitgerust met Siemens-Selex systemen; in Utrecht is een centrale ingericht met twee Siemens 4004/45 computers en twee datatransmissiecomputers 404/6. De informatie over de goederenwagens zijn als constante gegevens (eigenaar, wagennummer, soort wagen) en variabelen (ontvanger, afzender- en bestemmingsstation, gewicht en soort lading) geklassificeerd. Op de groepsstations wordt voor elke wagen een ponsbandkaart met de vaste en variabele gegevens gemaakt en aan de centrale doorgegeven, waardoor de centrale een overzicht krijgt van de transporten. De centrale stelt naderhand een treinlijst op, die alle noodzakelijke gegevens bevat voor het rangeren bij het samenstellen resp. ontbinden van de trein op een groepsstation. Een aankomstmelding bevat alle noodzakelijke informatie voor de bedrijfsleiding en de goederenafhandeling.

Daar het gehele systeem in „real time“ werkt, kunnen die systeemonderdelen, die niet voor de sturing van het verkeer benodigd zijn, ook voor commerciële en administratieve processen worden gebruikt.

Solid-state „sandwich“ geheugen

Dr. Zoltan Szepesi, ingenieur bij Westinghouse Electric Corp. ontwikkelde een dunne elektronische „sandwich“ waarmee het mogelijk is röntgenbeelden enkele uren te bewaren, zodat een bepaald voorwerp lang kan worden bestuurd zonder het aan straling bloot te stellen. Dit radiografische scherm vervangt het gebruikelijke fluorescerende scherm, maar heeft een tienmaal grotere helderheid, een driemaal beter contrast en een twee à driemaal hoger oplossend vermogen.

Volgens dr. Szepesi bestaat het scherm uit een solid-state fotogeleidend en elektroluminescerend deel; het eerste is gevoelig voor röntgenstraling en het tweede licht op als een spanning wordt aangelegd, in dit geval de uitgangsspanning van het eerste deel. Het scherm wordt met een wisselspanning gevoed voor versterking van het beeld. Toepassing van dit geheugenscherm kan vooral zinvol zijn als voorheen de röntgenbeelden werden gefotografeerd.

Goedkope LSI's in Japan

Enkele Amerikaanse halfgeleiderfabrikanten bieden in Japan LSI's aan voor elektronische tafelrekenmachines voor ongeveer de helft van de gangbare prijs. Deze LSI's

komen voor het overgrote deel uit Amerikaanse vestigingen in Zuidoost Azië. De Japanse halfgeleiderfirma's trachten deze invoer af te remmen, de fabrikanten van tafelrekenmachines kopen desondanks.

Boven de 10 GHz

Het Institution of Electrical Engineers, London, zal in april 1973 een conferentie houden over de verdeling van frequenties boven de 10 GHz.

Nano-Elektronica?

In het perspectief van dataverwerking en vooral data-opslagen is de vermindering van vermogendissipatie per bit noodzakelijk. Het overschakelen van bipolaire- naar MOS technieken was een eerste stap. Om één bit in het geheugen te brengen is een energie van 10 picojoule of meer nodig, afhankelijk van de afmetingen van het geheugenelement. Met de bestaande technieken van fotomaskers en etsing is een reductie van de afmetingen van een geheugenelement haalbaar, indien men er in slaagt de tolerantie's op de geometrie binnen één micron te houden. Zo kon men de energie terug brengen tot 1 picojoule. Voor uitgebreide silicium geheugens is evenwel 0,1 picojoule een bovenste grens. Een nieuwe technologie is dus noodzakelijk, gezien de optische resolutie en de laterale diffusie de tolerantie van 1 µm bepalen.

Deze nieuwe techniek is gebaseerd op elektronen- en ionen-stralen in plaats van op lichtstralen en diffusie. Daaronder verstaat men dan ook een elektro-resist die de foto-resist vervangt, een elektronenkanon voor het belichten, een elektronenmicroscop voor het over elkaar brengen van de verschillende maskers en uitlijnen daarvan door laser-interferometrie, de dopering door ionen implantaties, wegetsen door elektronisch zandstralen.

Deze nieuwe toepassingen vergen een diepgaande studie op gebied van scheikunde en de micromechanica en elektronica. De prijs die men hiervoor moet betalen schijnt nog hoog, maar voor de massa-geheugens is dit de enige weg die mogelijk schijnt te zijn om de globale kosten per bit concurrentieel te maken.

Zien wat je eet

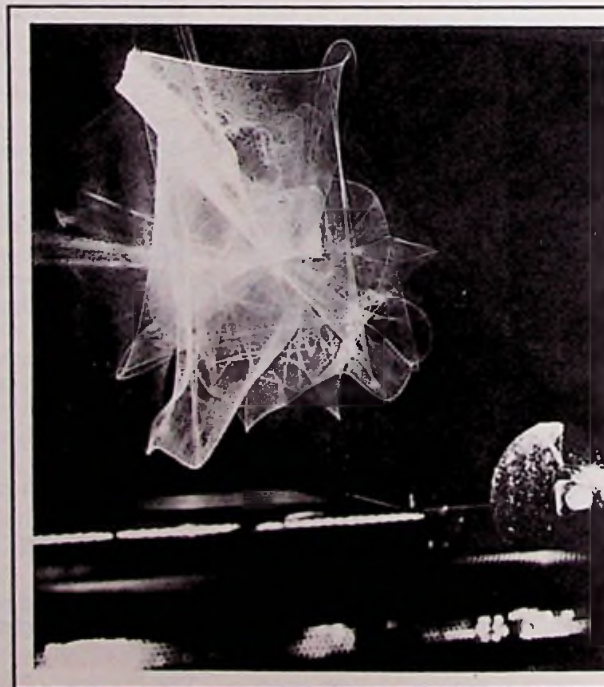
Matsushita Communication Ind. Co. Ltd. en een toonaangevend restaurant in Tokio hebben samen een TV-installatie ontwikkeld waarmee de klanten kunnen zien wat keuken en kelder te bieden hebben. De controlekamer bestaat uit twee camera's, twee monitoren, een diaprojektor en een intercom, zodat ook mondeling „commentaar“ bij de spijkskaart kan worden gegeven.

VIDCA Cannes in maart 1972

De VIDCA international market for videocassette and videorecord werd voor het eerst in 1971 te Cannes gehouden. De behaalde cijfers bewijzen het belang en de noodzaak van dit evenement: 1120 deelnemers en 625 firma's uit 31 landen bezochten de tentoonstelling en het annex-Symposium.

Voor 1972 is de 5e maart de openingsdag van VIDCA, waar ditmaal 2000 bezoekers en 1000 firmanten worden verwacht. Inplaats van een conferentie zullen ditmaal Internationale studiebijeenkomsten worden belegd. Iedere deelnemer of bezoeker kan hieraan deelnemen. Verschillende problemen van de industrie zullen door specialisten worden besproken, terwijl de conclusies in plenaire zittingen zullen worden behandeld.

Voor nadere informatie inzake VIDCA II: Commissariat Général, 42, Avenue Sainte-Foy, 92 NEUILLY, France.



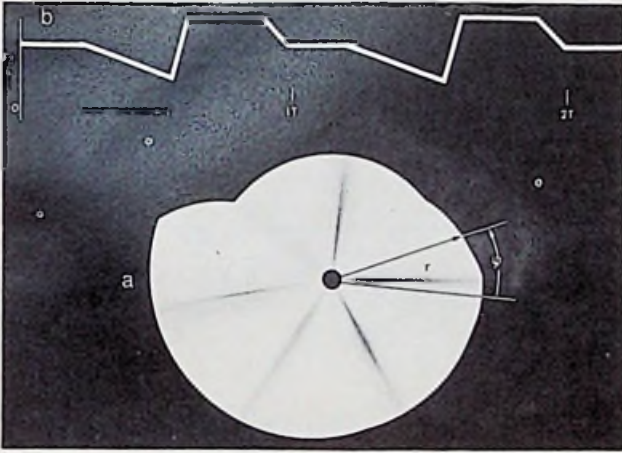
een toneellaser, waarvan de stralen in toverachtige kleuren en vormen op het ritme van de muziek dansen toonde Siemens op de Internationale Funkausstellung Berlin. Laserlicht als scheppingsmedium voor kunstenaars zal volgens Siemens ook tot nieuwervetse expressievormen op film en TV leiden. De toneellaser werd voor het eerst geïntroduceerd tijdens de Opernfestspiele 1970 in het Nationaltheater te München. Een verdere ontwikkeling is nu de modulatie van de laserstralen door middel van muziek.

Opwekken van bijzondere elektrische signalen

Voor bepaalde meet- en/of regeldoeleinden moet men soms kunnen beschikken over een zeer speciaal verloop van een elektrische spanning als functie van de tijd. Een zuiver elektrische opwekking van spanningsfuncties is mogelijk voor bepaalde standaardvormen zoals sinus-, zaagtand- of kanteelvorm. Voor een willekeurig spanningsverloop echter moet men zijn toevlucht zoeken tot mechanische constructies zoals bijvoorbeeld een nokkenschiif. Zulke mechanische constructies hebben het nadeel, dat zeer abrupte spanningsveranderingen niet of moeilijk zijn op te wekken. In elk geval geven ze aanleiding tot hinderlijke bijverschijnselen, zoals parasitaire trillingen en sterke slijtage.

Het Philips Forschungslaboratorium te Hamburg heeft een elektromechanische spanningsfunctiegenerator ontworpen die in principe iedere gewenste functie kan opwekken en de genoemde bezwaren niet heeft. In de nieuwe functiegenerator maakt men gebruik van het verschijnsel, dat men een magnetische flux door middel van een koperen plaat kan verdringen. Deze plaat heeft een aan de gewenste functie aangepaste vorm.

In de uitvoering zoals die is uitgewerkt door K. Renniecke, medewerker van het genoemde laboratorium, is een dunne koperen plaat (dikte 0,2 mm) bevestigd aan een as. Dit schijfvormige folie heeft een zodanige omtrekvorm, dat de afstand r tot de as als

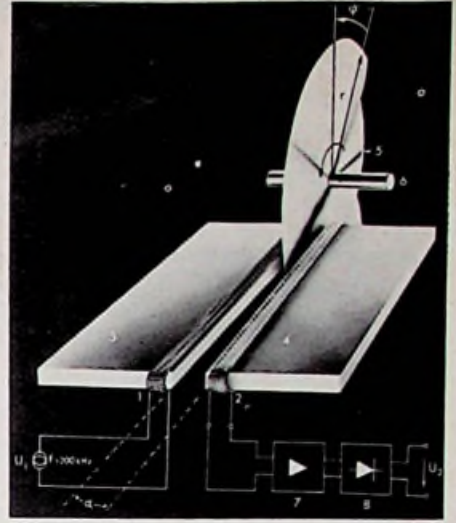


Afb. 1. Principe van de functiegenerator:

a. Zijaanzicht van de geprofileerde koperschijf. De afstand r van de omtrek tot het middelpunt van de draaiing is een gegeven functie van de draaiingshoek φ ; b. Bij eenparige draaiing van de schijf is de uitgangsspanning U_2 een periodieke functie van de tijd, waarvan de vorm correspondeert met de in a. gegeven omtrekvorm.

Afb. 2. Schema van de functiegenerator:

1. ingangspoel; 2. uitgangspoel; 3. en 4. ferrietplaatjes waarvan de randen een kleine hoek α met elkaar maken; 5. koperschijf, draaiend om de as 6; 7. selectieve versterker; 8. detector.



functie van de draaiingshoek φ overeenkomt met de op te wekken spanningsfunctie (afb. 1). Het folie draait in de lichtspleet tussen twee ferriet-plaatjes, die als kernen dienst doen van twee gekoppelde magneetspoeltjes (1) en (2) (afb. 2). Op de primaire spoel (1) wordt een wisselspanning gezet (bijv. 200 kHz) die in de secundaire spoel (2) een daarmee evenredige wisselspanning opwekt. Als er zich geen folie in de spleet bevindt, is de koppeling tussen (1) en (2) maximaal, terwijl het signaal praktisch nul wordt als (2) geheel door het folie van (1) wordt afgeschermd. Door de spleet tussen de ferrietplaatjes niet helemaal planparallel te maken maar de randen ervan een kleine hoek te laten vormen bereikt men een verbeterde lineariteit tussen de amplitude van de uitgangsspanning op (2) en de momentane waarde van de genoemde afstand r ; de afwijkingen van de lineariteit zijn minder dan 0,5%. De uitgangsspanning op (2) kan na selectieve versterking worden gelijkgericht.

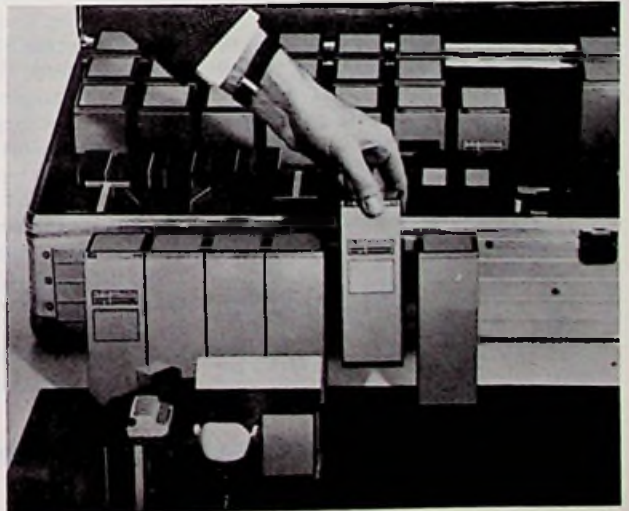
Het zal duidelijk zijn, dat bij een eenparig draaiende schijf de uitgangsspanning een functie is van de draaiingshoek φ - en dus van de tijd -, die een verloop heeft dat direct is afgeleid van de omtrekvorm van de schijf.

Vergeleken met andere elektromechanische functiegeneratoren, zoals bijvoorbeeld geprofileerde draaicondensatoren, heeft de nieuwe functiegenerator het voordeel dat axiale speling geen fouten introduceert. Vergeleken met zuiver mechanische generatoren geldt het reeds genoemde voordeel van een betere lineaire relatie tussen r en signaalspanning. Verder is het mogelijk om zeer steile flanken op te wekken. Bij mechanische constructies heeft men bij abrupte variatie last van najlen bij scherpe pieken en elastische vervormingen bij abrupte afvlakking. Bovendien kan men met de nieuwe generator functies van zeer veel hogere frequenties genereren.

Met de computer in de koffer plannen

AEG-Telefunken maakt het de besteller van een procesrekenarsysteem eenvoudig zich voor te stellen hoe de installatie er zal komen uit te zien en hoe de installatie kan worden aangepast aan de te bouwen of ter beschikking staande ruimte. De procescomputer AEG 60-10 heeft een modulaire opbouw. Alle bouwstenen en apparaten worden in kasten of tafels van het AEG-Intermass-systeem ondergebracht. Van al deze componenten werden modellen op schaal 1:10 vervaardigd en in een koffer overzichtelijk verpakt.

Met deze koffer is het dus mogelijk om al in de eerste fase van de planning voor een installatie een aanschouwelijk ontwerp op te stellen. Op eenvoudige wijze kan de meest doelmatige opstelling worden gevonden. Bovendien hoeft men niet meer - zoals tot nu toe - de installatie in de voor handen zijnde ruimte te projecteren, maar men kan al direct bij het begin van de bouw precies eisen stellen. De modelkoffer dient derhalve niet alleen als demonstratiemiddel, maar is tegelijkertijd een belangrijk hulpmiddel bij de planning voor de inrichting.





SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



1 - Automatische reset voor TTL-blokjes

J. v. d. Kreuk
Utrecht

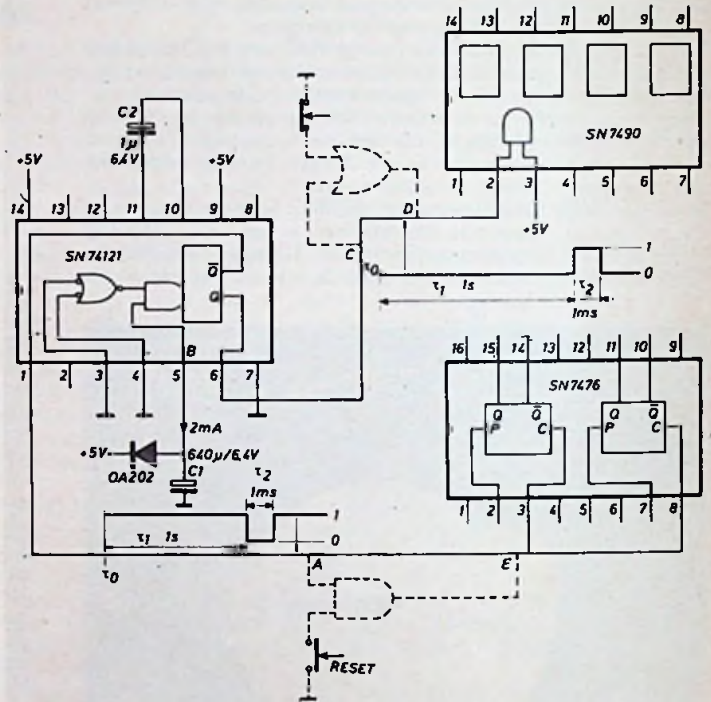
De opzet is om na een bepaalde tijd, vanaf het inschakelen van de voedingsspanning, de daarvoor in aanmerking komende logica zoals decadedelers, flip-flops, e.d. automatisch te resetten.

De tijd tussen inschakelen en resetten is 1 s gekozen, omdat mag worden aangenomen, dat de betreffende schakeling dan wel stabiel is geworden. De reset-tijd is willekeurig op 1 ms bepaald, de minimum tijd voor standaard-TTL is 50 ns.

Voor het veroorzaken van de resetimpuls, is de monostabiele multivibrator SN74121 gekozen, vanwege de Q en \bar{Q} uitgang. Er worden zowel negatieve als positieve resetimpulsen gebruikt, al naar gelang de gekozen logica blokjes. Met de interne „timing“ weerstand van 2 k Ω en een „timing“ condensator C2 van 1 μ F, wordt een impuls van 1 ms afgegeven aan de Q en \bar{Q} uitgang wanneer contact 5 (B, level detection input) van 0 naar 1 wordt gebracht. Met de stroom van 2 mA uit gate B, wordt C1 opgeladen totdat deze het logisch 1-niveau (2V) bereikt, waardoor er een impuls wordt afgegeven op Q en \bar{Q} .

Voor een waarde van C1 = 640 μ F wordt een uitsteltijd van 1 s verkregen. Wanneer de voedingsspanning wordt uitgeschakeld en +5 V op aardniveau komt te liggen, zorgt de diode voor een snelle ontlading van C1, zodat weer direct kan worden ingeschakeld.

Er zijn twee voorbeelden getekend voor gebruik van pos. en neg. resetimpulsen, resp. SN7490, SN7476.



Wanneer men ook in bedrijfstoestand wil resetten, kan dit gebeuren d.m.v. een AND-gate voor de neg. gaande en een OR-gate voor de pos. gaande resetimpuls, resp. tussen de punten AE en CD op te nemen.

R. W. Budding
Bilthoven

2 - Elektronische rem

Wanneer men met behulp van een elektromotor kleine bewegingen wil verrichten, stuit men meestal op het probleem dat de motor nog een eind doorloopt nadat de spanning is verwijderd.

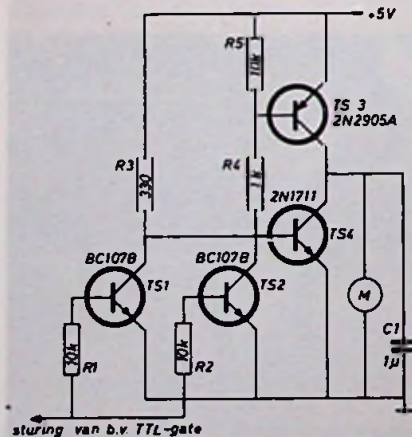
Het aanbrengen van een mechanische rem is dan vaak een noodzaak. Een andere oplossing is de motor kortsluiten, nadat de spanning is verwijderd. De kortsluitstroom die de motor levert, wekt een tegenveld op dat een remmend effect geeft. Voor dit kortsluiten wordt vaak een relais gebruikt. Een elegantere oplossing is de voorgestelde schakeling. Deze werd toegepast op een kleine motor van 1.2 W met een vertragingkastje. De omtwentelingssnelheid was ca. 16 r.p.m. Zonder voorzieningen liep de motor ruim 90° uit, met behulp van bijgaande schakeling nog slechts enkele graden.

Het geheel kan worden gestuurd uit een TTL-poort of flip-flop. Is de sturing hoog dan geleiden TS1 en TS2; TS4 is dan dicht en via R4 raakt TS3 verzadigd, waardoor de motor met de voedingsspanning wordt verbonden.

Gaat de sturing omlaag dan sperren TS1 en TS2 en via R3 verzadigt nu TS4 terwijl TS3 dicht gaat. TS4 sluit nu de motorstroom kort. De kortsluitstroom en dus het remmend effect wordt bepaald door R3.

De capaciteit van 1 μ F dient ervoor om stoorimpulsen, veroorzaakt door de koolborstels, enigszins te verzwakken.

N.B. De schakeling kan ook bij andere voedingsspanningen dan 5 V worden gebruikt.



3 - Automatische muziekonderdrukker voor discobar

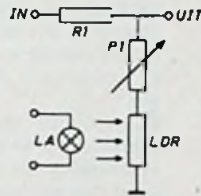
A. Vanhumbek
Bierbeek, België

In de afgebeelde figuren zijn de schakeling en de printtekening afgebeeld. Deze schakeling stelt ons in staat het muziekkanaal in een mengpaneel te onderdrukken tot op een willekeurig niveau, zodra de microfoonvoorversterker een signaal aflevert, m.a.w. zodra men in de microfoon spreekt. Bij afwezigheid van het microfoonsignaal brandt de lamp L niet; de LDR bezit dan een weerstandswaarde van ongeveer 2 megohm, d.w.z. het ingangssignaal verschijnt onverzwakt aan de uitgang.

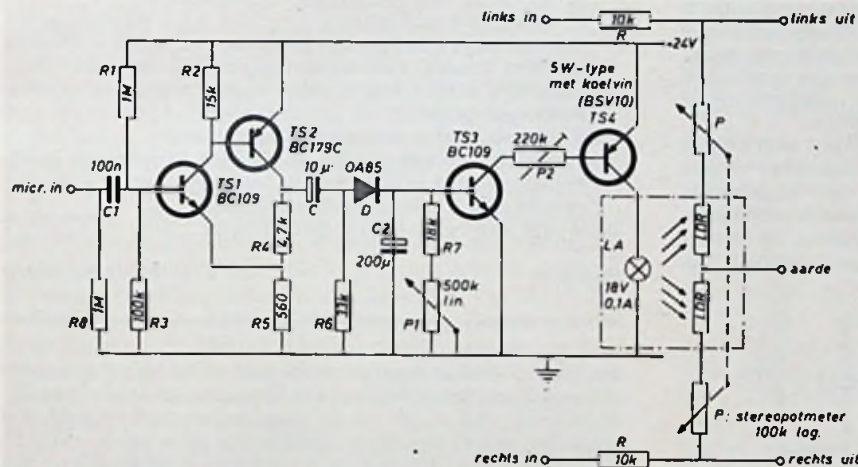
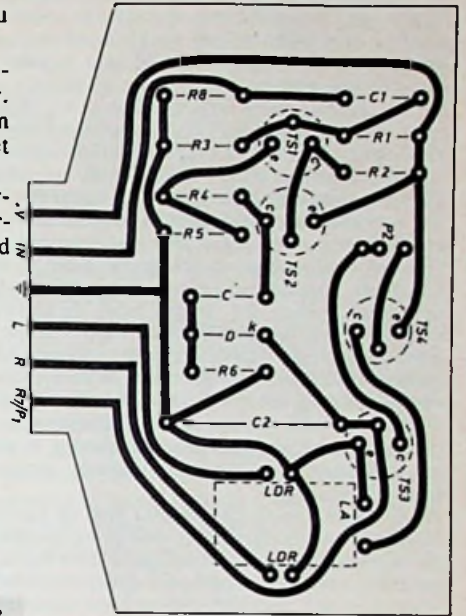
Is het microfoonsignaal aanwezig, dan brandt de lamp L en de weerstandswaarde van de LDR is dan gedaald tot ongeveer 300 ohm, een waarde die te verwaarlozen is t.o.v. weerstand R1 met als gevolg, dat de uitgang op nul komt. Plaatsen we nog een potentiometer

ter in serie met R1, dan kan het niveau naar verkiezing worden ingesteld. Om lamp L te sturen is gebruik gemaakt van een gelijkstroomversterker. Met behulp van P2 wordt de stroom door TS4 geregeld en dus ook door het lampje.

Het microfoonsignaal, dat we bijvoorbeeld aftappen achter de voorversterker, wordt door TS1-TS2 op voldoende



Het principe



hoog niveau gebracht waarna dit signaal wordt gelijkgericht. Met deze gelijkspanning sturen we TS3. Condensator C2 zorgt voor een tijdsvertraging, d.w.z. bij afwezigheid van het microfoonsignaal zal, na een bepaalde tijd, het muziekkanaal automatisch zijn oorspronkelijk niveau weer hebben bereikt.

Deze tijdsvertraging kan willekeurig worden ingesteld door keuze van C2 en P1. De waarden in deze schakeling voldoen voor normaal gebruik.

N.B. De twee LDR's zijn, samen met het lampje, gemonteerd in het omhulsel van de starter van een TL-buis en daarna mee op de print gesoldeerd.

In deze rubriek worden schakelingen opgenomen die door de lezers zelf worden ingezonden. Deze bijdragen moeten van dien aard zijn, dat hierin op inventieve wijze gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's ontstaan.

Iedere geplaatste schakeling wordt gehonoreerd met f 35,-, terwijl voor de beste schakeling van het jaar, aan te wijzen door de lezers van Radio Electronica, een extra beloning van f 250,- in het vooruitzicht wordt gesteld. Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

WAAR HET OM GAAT:

- 1e. Verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
 - 2e. De uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
 - 3e. Ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.
- Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer

Automatisch fotograferen ook bij maanlicht

Een nieuwe, uiterst gevoelige cameraschakeling bestaande uit een geïntegreerde schakeling gecombineerd met een silicium-fotodiode is gerealiseerd in het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven. De combinatie, die ook bij variërende omgevingstemperatuur zeer betrouwbaar werkt, maakt het mogelijk in fototoestellen de belichtingstijd ook bij zeer zwakke belichtingssterkte (tot 0,01 lux) automatisch te doen instellen.

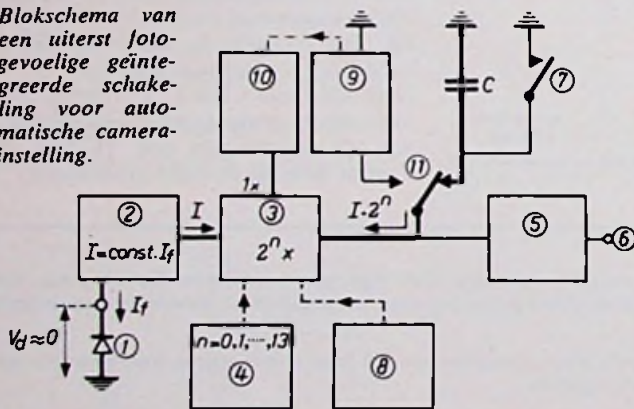
De schakeling, die is uitgewerkt door C. Mulder, L. Willemsen en A. ter Riet, medewerkers van genoemd laboratorium, gebruikt als uitgangspunt de meting van de kortsluitstroom van een silicium-fotodiode in plaats van de open spanning ervan, zoals tot dusver gebruikelijk was. Door deze opzet bleek het o.m. mogelijk een veel grotere gevoeligheid en temperatuur-stabiliteit te verkrijgen dan tot dusver. Dit is als volgt in te zien.

Om een voldoende grote lichtgevoeligheid te verkrijgen moet de fotodiode, waarop men het te meten licht laat vallen, een vrij groot oppervlak hebben, bv. enkele mm². Bij siliciumdioden met een dergelijk groot oppervlak leiden lekken in het inwendige van de diode tot een lage waarde van de gevoeligheid bij lage lichtniveaus, indien men althans voor de meting de open spanning gebruikt. Bovendien is de grootte van dit lek (en dus de open spanning) zeer sterk afhankelijk van de omgevingstemperatuur. De gevolgen van deze temperatuurafhankelijkheid werden in vroegere schakelingen in de hand gehouden door fotodiode en meetschakeling tot een geheel te verenigen.

Bij de nieuwe methode gebruikt men de kortsluitstroom van de fotodiode als ingangssignaal voor de meetschakeling. De genoemde begrenzing van de gevoeligheid door het inwendige lek is nu komen te vervallen, omdat over de diode, ook in belichte toestand, altijd maar een verwaarloosbaar klein spanningsverschil komt te staan. Bovendien hangt deze kortsluitstroom vrijwel niet af van de omgevingstemperatuur. Derhalve hoeft de diode niet meer met het meetcircuit tot één constructief geheel te worden verenigd en heeft men het voordeel, dat men elk der beide onderdelen op de meest geschikte plaats in de camera kan inbouwen.

In het kort is de werking als volgt: De fotostroom wordt direct toegevoerd aan de serieschakeling van een converter en een gelijkstroomversterker. De converter heeft als voornaamste functie de spanning over de fotodiode, onafhankelijk van de geleverde fotostroom, praktisch gelijk aan nul te houden. De versterkingsfactor van de gelijkstroomversterker kan met stappen van

Blokschema van een uiterst foto-gevoelige geïntegreerde schakeling voor automatische camera-instelling.



1. fotodiode, die onder belichting een fotostroom I_f produceert;
2. convertor, die de spanning over (1), onafhankelijk van de I_f -waarde, praktisch op 0 V houdt en een stroom I , evenredig met I_f , afgeeft;
3. instelbare gelijkstroomversterker;
4. instelling van de versterkingsfactor van (3) met 13 stappen, ieder van een factor 2 (totaal bereik van $1 \times$ tot 2^{13} 10 000 \times), volgens filmgevoeligheid en gekozen diafragma;
5. trekkerschakeling waarvan de uitgang (6) de sluiterspoel en de signaallampjes bedient;
7. sluitcontact;
8. uitbreidingsmogelijkheid met een geheugenfunctie;
9. uitbreidingsmogelijkheid tot belichtingsmeter m.b.v. schakelaar 11;
10. uitbreidingsmogelijkheid tot uitwendig instelbare belichtingstijd.

LEZER REFLECTIES

Brieven in deze rubriek afgedrukt geven de mening weer van de inzenders, die echter niet met het inzicht van de redactie behoeft overeen te stemmen.

Elektronica-onderwijs in Nederland

Onder deze titel schreef ik RE no. 19 van 1 oktober 1971 mijn bijdrage ter signalering van de door uw oud-hoofdredacteur geconstateerde mis-stand. Daarmede kon wat mij betreft de serie ten einde zijn ware het niet, dat de tegenwoordige redactie van RE gemeend heeft een naschrift te moeten plaatsen.

Voor degenen, die in dit land der blinden waarheid en fictie nog onderscheiden kunnen, is het duidelijk, dat zoetsappige redewendingen en doekjes voor het bloeden geen enkel effect sorteren en uitsluitend harde taal in aanmerking komt. Dat ik na alle moeite, die wij ons van 1957 tot 1965 voor het Elektronica-onderwijs in Nederland gegeven hebben, bijzonder nijdig ben zou zelfs tot de tegenwoordige redactie van RE kunnen doordringen.

Net heb ik verteld van de oorspronkelijke idee om de opleiding tot Technicus NERG door een kopklasse van de u.t.s. te laten verzorgen en dat daarvan in de praktijk niets terecht gekomen is of deze Redactie komt tot de ontdekking, dat ik verzuimd heb over de „objectieve maat“ de nodige feitelijke informatie aan te dragen.

Haar tweede opmerking: in welke hoedanigheid ik mijn bijdrage schreef, is al even duf. Ik ga daar niet op in. Als iemand met mij van mening wil verschillen heb ik daar niets op tegen. doch hij moet dan wel enig denkvermogen meebrengen.

Ik poneer en herhaal de stelling:

- 1°. op het gebied van het Elektronica-onderwijs zijn de examens NERG in dit land de enige objectieve maatstaf.
- 2°. er is niet één gesubsidieerde m.t.s. resp. h.t.s. die zijn kandidaten voor deze examens kan laten slagen. Dat ligt niet zozeer aan deze scholen, waarvan sommige echt hun best doen, doch eenvoudig aan de veel te zware opgave waarmede men hen heeft opgezadeld.

En ik voeg daar thans nog een stelling aan toe:

- 3°. zonder de kwaliteit van het gesubsidieerde onderwijs in Nederland afbreuk te doen kan op het budget van dit ministerie gemakkelijk 1 miljard worden bespaard.

Zo, u hebt weer wat om over na te denken.

Haarlem

J. L. J. van der Werff

een factor 2 worden ingesteld op een waarde die hoort bij de gekozen waarde van het diafragma en de filmgevoeligheid. De benodigde belichtingstijd wordt nu als volgt automatisch bepaald. De versterkte stroom begint een condensator op te laden, zodra de sluiters zich opent. Wanneer de condensator is opgeladen tot een bepaalde referentiespanning, zorgt een trekkerschakeling, die de sluiterspoel bekrachtigt, ervoor dat de sluiters weer wordt gesloten. Bij een fotodiode met 3 mm² oppervlak bleek de minimaal bruikbare verlichtingssterkte 0,01 lux te zijn, d.i. $25 \times$ zo zwak als de verlichtingssterkte bij volle maan en heldere hemel! De invloed van temperatuurschommelingen en variaties in de voedingsspanning, die bij normaal gebruik kunnen optreden, bleken verwaarloosbaar klein te zijn. De voedingsspanning van het geheel is 4 à 6 V, het stroomverbruik ca. 10 mA.

De belangrijkste toepassing van de hierboven beschreven schakeling is het automatisch instellen van de belichtingstijd in camera's. Wil men deze schakeling ook in meer geperfectioneerde spiegelreflex-camera's toepassen, dan zal de fotodiode via de wegklapbare spiegel moeten worden belicht, om de juiste lichtsterkte te kunnen meten. Dit heeft tot gevolg dat de fotodiode tijdens de opname niet kan worden belicht. Dit kan worden ondervangen door een geheugenschakeling met de gelijkstroomversterker te verbinden. De tijdens de instelling van het beeld verkregen informatie omtrent het lichtniveau wordt hierin tijdelijk opgeslagen en tijdens de opname aan de versterker doorgegeven.

Een andere uitbreiding van de schakeling betreft een circuitonderdeel, waarmee men een bepaalde gewenste belichtingstijd kan instellen. De schakeling werkt dan als belichtingsmeter.

Uitlees-inrichtingen met nematische vloeibaar-kristallijne stoffen

In aansluiting op het algemeen inleidende artikel over dit onderwerp in RE 13 van 1 juli 1971, publiceren wij thans deze gegevens, gebaseerd op vele metingen aan ontwikkelingsmodellen. Gegevens van deze elementen uit industriële productie, zijn nog niet verkrijgbaar. Het oorspronkelijke artikel van bovengenoemde auteurs, is op enkele plaatsen bekort om herhalingen te vermijden. Enkele specifiek chemisch-technologische zaken die voor de elektronicus minder interessant zijn, werden weggelaten.

Inleiding

Nematische vloeibaar-kristallijne stoffen vertonen elektro-optische effecten, die een aantal nieuwe uitlees- en lichtmodulatie-inrichtingen mogelijk maken. Het effect der „dynamische verstrooiing“, beschreven door Heilmeyer, Zanoni en Barton, vormt de basis van NLC (= Nematic Liquid Crystals) uitleesinrichtingen, die zowel met opvallend als met doervallend licht kunnen werken. Bij gelijkspanning van 10 ... 25 V bij stromen van 1 ... 10 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$. Daardoor zijn NLC's bijzonder geschikt voor met batterijen gevoede apparaten. Bovendien is het aanspreken en rechtstreeks bedrijven mogelijk met MOS of complementaire MOS-schakelingen. Hierbij zijn geen verdere schakel-elementen nodig en het energieverbruik kan gering zijn. In dit artikel worden de eigenschappen beschreven van door TI ontwikkelde modellen van NLC's voor lage gelijkspanningen. Deze toepassing maakt op gunstige wijze gebruik van de unieke eigenschappen van deze stoffen. De voornaamste moeilijkheid, die zich bij het gebruik met lage spanning voordoet, is dat de aansprektijd van alle NLC stoffen vrij lang is - 100 ... 200 millisecon - , afhankelijk van de stuurspanning, temperatuur en constructie van de cel. Dientengevolge leent laagspanningsbedrijf zich zeer goed voor het verwerken van processen met betrekkelijk geringe informatie, zoals bij rekenmachines, maar niet voor het uitlezen van zeer informatie-rijke gegevens zoals dit met kathodestraal-buizen mogelijk is. Kortere aansprektijden (1 ... 10 millisecon) kunnen worden bereikt met hogere stuurspanningen (50 ... 150 V) of door het toevoegen van onderdrukingsimpulsen van hoge spanning, dan wel het gebruik van hoge LF-spanningen. Toepassing van deze aansprekmethoden is echter in strijd met de hoofdvoordelen van de NLC's: lage spanning, gering vermogen en directe aandrijving met MOS-schakelingen.

Dynamische verstrooiing

Een uitleeselement bestaat in hoofdzaak uit een (ietwat lekke) plaat-condensator die een „kristallijne“ vloeistof als dielektricum bevat. De „platen“ zijn meestal gemaakt van glas en dragen doorschijnende geleiders, fotolithografisch gevormd, om informatie te kunnen tonen (bijv. een 7-segmenten patroon). De NLC-laag is gewoonlijk 5 ... 50

micron dik, heeft bij 25 °C een weerstand van ca. 10^{10} ohm/ cm^3 en een capaciteit van ca. 10^2 pF/ cm^2 .

Als een elektrisch gelijkspanningsveld over de vloeistof laag ontstaat door het aanleggen van een potentiaalverschil tussen tegenover elkaar liggende elektroden op de twee platen, veroorzaakt de daarbij ontstaande stroom, daarin turbulentie. Deze verliest zijn transparentie en krijgt het uiterlijk van matglas, gezien tegen licht, dat door de beide doorschijnende elektroden valt. De verandering in het uiterlijk van de vloeistof is een gevolg van sterke lichtverstrooiings-effecten, die ontstaan door de microscopische variaties van de brekings-index, die de plaatselijke verstoring van de moleculaire opbouw, veroorzaakt door de turbulentie, begeleiden.

In onze cellen met gelijkstroom-voorspanning schijnt de turbulentie te ontstaan door elektro-hydrodynamische onstabieleiten overeenkomstig met die, als geanalyseerd door Felici. Uitlees-inrichtingen waarin NLC's worden gebruikt volgens de methode van dynamische verstrooiing, kunnen op grond van hun constructie in twee klassen worden verdeeld:

Beelden met doervallend licht kunnen worden verlicht met een voor de waarnemer verborgen lichtbron, aan de achterzijde. Hij ziet zodoende alleen licht, dat door de geselecteerde beeld-elementen verstrooid wordt, dat helder afsteekt tegen een donkere achtergrond.

Deze opstelling is zeer acceptabel als vervanging van gasontladingsbuizen. Kleur en helderheid kunnen gemakkelijk worden veranderd, door instelling van het vermogen en kleur van de lichtbron. Terwijl enige VA nodig zijn voor de lichtbron, zijn de bij het uitlezen benodigde stromen en spanningen slechts die, benodigd voor de NLC-cel: 10 ... 20 V bij 0,1 ... 10 μA . Daar cellen voor doervallend licht doorschijnend zijn, als ze niet worden gestuurd, kunnen ze ook worden gebruikt als elektrisch veranderbaar „overlegvel“ voor andere uitlees-inrichtingen (kaarten, beeldbuisen).

Reflecterende NLC-uitlezers hebben spiegelende, metalen achter-elektroden en behoeven niet dikker te zijn dan de ingevatte „sandwich“ van glas. Elektrisch gestuurde uitlees-segmenten geven goed contrast door de verstrooiing van licht, dat anders door de achterelektrode van de waarnemer zou worden weg gespiegeld. (Op te merken valt, dat de hoeveelheid, door een geselecteerd uitlees element teruggestraald licht, te klein is om het gebruik van lichtabsorberende achter-elektroden toe te staan).

Reflecterende NLC-uitlezers kunnen heel goed werken met het opvallende omgevingslicht. Hierbij wordt het voordeel van het gering benodigd vermogen, ten volle benut, daar er voor de verlichting geen vermogen meer nodig is. Ook is de contrast-verhouding van zulke cellen onafhankelijk van de helderheid van het omgevingslicht; ze zijn derhalve immuun voor overstraling door direct zonlicht.

Contrastverhouding

Fig. 1 toont de contrastverhouding van de N-014 cel, tegen de spanning, bij een temperatuur van 25 °C bij een dikte van 6-127 micron. Deze is vrijwel onafhankelijk van de

(De onverkorte tekst werd gepubliceerd in het tijdschrift van de IEEE, nov. 1971)

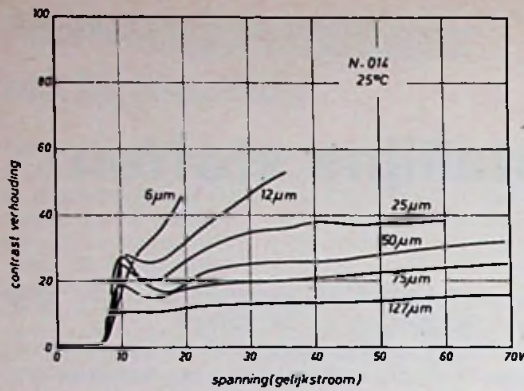


Fig. 1. Contrastverhouding van N-014 cellen voor doervallend licht bij 25°C als functie van aangelegde gelijkspanning, bij verschillende laagdikten.

temperatuur, over het gehele nematische gebied van alle onderzochte stoffen. Dunnere cellen hebben een grotere contrastverhouding; dit is bijzonder duidelijk bij reflecterende cellen. De getoonde numerieke waarden zijn in sterke mate afhankelijk van de gebruikte meetinrichting, zoals de stand en openingshoek van de detector. Wij hebben gevonden, dat een meetwaarde 20 nodig is om het contrast als „goed” te kunnen beoordelen.

Reflecterende cellen vertonen een overeenkomstige karakteristiek als in fig. 1. Een reflecterende cel met een 12 micron dikke laag van de stof N-014, heeft gemiddeld 50% groter contrast (bij 10-30 V sturing) dan een IEEE-tijdschrift, met dezelfde inrichting gemeten.

Een goed gedefinieerde, reproduceerbare drempel voor de lichtverstrooiing bleek bij alle stoffen te bestaan bij alle temperaturen, bij ca. 7,5 V. Deze drempel is onafhankelijk van de dikte, zoals door Penz vermeld. De contrastverhouding neemt snel toe voor spanningen boven de drempel, maar gaat gewoonlijk in de verzadiging boven 20 V, voor cellen dikker dan ca. 12 micron. Het bestaan van de spanningsdrempel biedt de mogelijkheid NLC's met een matrix aan te spreken. Zou dit inderdaad mogelijk blijken, dan zou dit besparingen in de stuurschakeling kunnen geven en wellicht nog belangrijker, het aantal verbindingen sterk kunnen verminderen. Men zal echter zien dat, bij de hier gebruikte stuurspanningen (10 ... 20 V), de stijgtijd nog zo lang is, dat de informatiecapaciteit klein is, vergeleken met een beeldbuis.

De contrastverhouding vertoont enige anisotropie, afhankelijk van de gezichtshoek en van de invalshoek. Het gezichtsveld is niettemin groot genoeg ($>90^\circ$) voor vrijwel alle toepassingen.

Celstroom

Fig. 2 toont de stroomdichtheid j voor de stof N-014 bij 25°C tegen de spanning voor cellen met dikten van 6-127 micron. Er zijn slechts geringe afwijkingen van ohms gedrag waar te nemen.

Fig. 3 toont j als functie van de temperatuur, over een gebied van -5°C ... -50°C , waarbij j een factor 60 verandert.

Puls responsie

Deze responsie wordt schematisch getoond in fig. 4. Bij het aanleggen van een kanteelspanning, is er geen responsie voor een tijd T_d . Daarna begint de verstrooiing en de contrastverhouding stijgt tot een begin-piek na een verdere tijd T_r . Na enig uitslingeren komt de verstrooiing tot rust op de vaste waarde van fig. 1. Men merke op, dat voor een tijd van bij benadering $3(T_d + T_r)$ de contrastverhouding tijdens het begin van de impuls, twee tot drie maal zo groot is als de eindwaarde. Als de spanning plotseling wegvalt, vertoont het verstrooide licht soms een momentane toename, maar verdwijnt dan na tijd T_D .

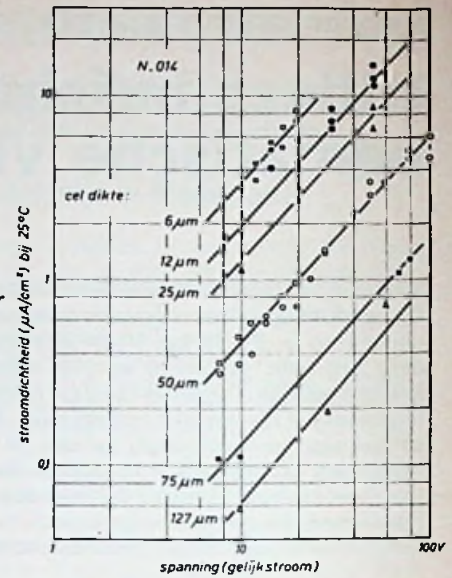


Fig. 2. Stroomdichtheid als functie van de cel-spanning voor N-014 cellen bij 25°C.

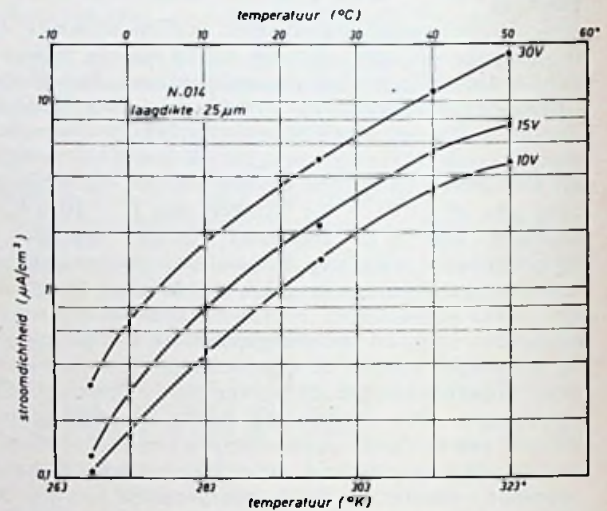


Fig. 3. Temperatuurafhankelijkheid van de stroomdichtheid door een 25 micron dikke laag van N-014 bij verschillende voorspanningen.

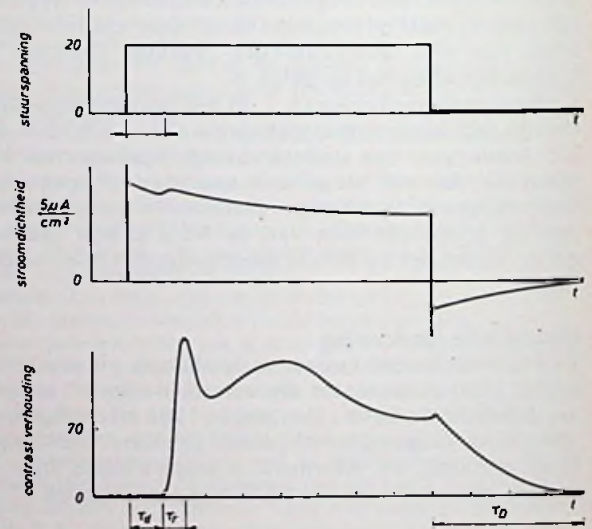


Fig. 4. Algemene golfvorm van stuurspanning, stroomdichtheid en contrastverhouding voor een 6 micron dikke N-014 cel bij 25°C.

Fig. 5. a) Vertragingstijd T_d en b) stijgtijd T_r voor N-014 cellen bij 25°C als functie van de kanteelspanning V .

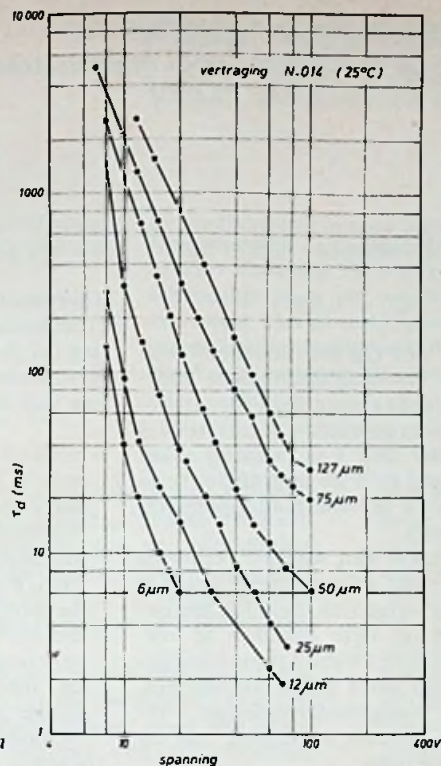


Fig. 5a

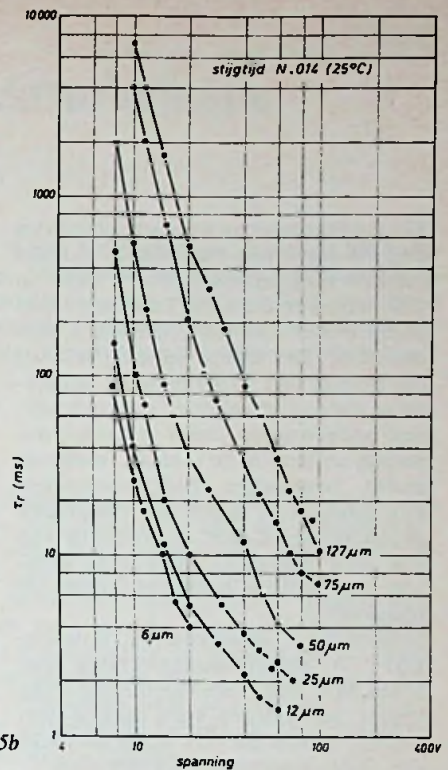


Fig. 5b

De tijd benodigd voor volledige „ontspanning” van de cel is veel langer dan waargenomen afvaltijden voor verstrooiing en stroom. Een grotere impuls-frequentie dan 1 per minuut (minder frequent bij lage temperaturen), geeft misleidende responsie-tijden, als de vloeistof geen tijd gehad heeft om zich geheel te herstellen van de voorgeschiedenis. De gemeten T_d en T_r zijn dan korter dan voor geheel tot rust gekomen cellen. De afvaltijd T_D wordt weinig beïnvloed door het herhalings tempo. Dit „geheugen” kan een gunstige invloed hebben, in zoverre, dat het de stijgtijd verkleint bij aftasten en de integratie van het effect van herhaalde smalle impulsen bevordert.

Hoe T_d en T_r samenhangen met de (impuls) spanning, voor verschillende celdiktes, blijkt uit fig.5. Beide zijn bij benadering evenredig met V^{-2} en hun waarde is nagenoeg gelijk voor equivalente cel-spanning, dikte en temperatuur. Wij vonden dat T_D , de herhalingsstijd, onafhankelijk is van de grootte van de impuls spanning.

Levensduur

Typische levensduren van ongeveer 1000 uren worden op het ogenblik bereikt, waarbij sommige cellen 1500 ... 2000 uren halen. Voorlopige gegevens tonen aan, dat vermindering van de stuurspanning de levensduur belangrijk vergroot, maar we hebben nog niet voldoende gegevens om verantwoord te kunnen extrapoleren van de levensduren bij 60 V naar 10 ... 20 V. (Deze spanning wordt gebruikt voor versnelde levensduur bepaling).

De eerste proefcellen hadden slechts levensduren van 10 ... 200 uren, bij de versnelde test-methode. De thans bereikte verbetering is een gevolg van betere preparatieve methoden en van grotere zuiverheid van de stoffen. Daarom is een groot deel van onze research-activiteit thans gewijd aan de ontwikkeling van nieuwe materialen voor de elektroden insluit-methoden en een beter begrip van elektroden en ladingstransport in NLC-cellen.

Opgemerkt moet nog worden, dat cellen met een levensduur (bij versnelde test) van 25 ... 100 uren bij 30 ... 60 V gelijkspanning, tot 5000 uren bleken te leven, indien gestuurd met 30 V wisselspanning, 60 Hz.

Een levensduur schaalfactor van meer dan 10, schijnt typerend te zijn voor de resultaten bij gelijkstroom- en wisselstroom-sturing. Het is duidelijk, dat voor toepassingen waarbij zeer lange levensduren vereist zijn, indien mogelijk wisselstroomsturing moet worden toegepast, bij de thans bestaande materialen en fabricage-technieken van cellen.

Bewerking: M. Leeuwijn

Literatuur

1. G. H. Heilmeyer, L. A. Zanoni, L. A. Barton, „Dynamic Scattering: A New Electrooptic Effect in Certain Classes of Nematic Liquid Crystals,” Proc. IEEE 56, 1162-1171, (1968).
2. G. H. Heilmeyer, L. A. Zanoni, L. A. Barton, „Further Studies of the Dynamic Scattering Mode in Nematic Liquid Crystals,” IEEE Trans. Electron Devices ED-17, 22-26, (1970).
3. G. H. Heilmeyer, W. Helfrich, „Orientational Oscillations in Nematic Liquid Crystals,” Appl. Phys. Lett. 16, 155-157, (1970).
4. J. Tuls, Paper 10.3 in Society for Information Display Digest of Papers of the 1970 IDEA Symposium, New York, May 26-28, 1970.
5. D. A. Balzarini, „Temperature Dependence of Birefringence in Liquid Crystals,” Phys. Rev. Lett. 25, 914-915, (1970).
6. N. Felici, „Phenomenes hydro et aerodynamiques dans la conduction des dielectriques fluides,” Rev. Gen. Elect. 78, 717-734, (1969).
7. G. W. Gray, Molecular Structure and the Properties of Liquid Crystals, Academic Press, New York, 31-34, (1962).
8. G. H. Heilmeyer, „Some Cooperative Effects in Butyl p-Anisylidene-p-aminocinnamati,” in Ordered Fluids and Liquid Crystals, American Chemical Society, Washington, D.C., 68-71, (1967).
9. J. E. Goldmacher and G. H. Heilmeyer, „Nematic Liquid Crystal Mixtures for Use in a Light Valve,” U.S. Patent No. 3,499,702 (March 10, 1970).
10. J. B. Flannery, Jr., and W. Haas, „Low-Temperature Mesomorphism in Terminally Substituted Benzylidene-anilenes,” presented at American Chemical Society Meeting, New York, September 1970.
11. H. Kelker and B. Scheurle, „A Liquid-Crystalline (Nematic) Phase with a Particularly Low Solidification Point,” Angew. Chem. (Int. Ed.) 8, 884-885, (1969).
12. D. Jones, L. T. Creagh, and S. Lu, „Dynamic Scattering in a Room-Temperature Nematic Liquid Crystal,” Appl. Phys. Lett. 16, 61-62 (1970).
13. P. Chatelain, „Sur L'Orientation des Cristaux Liquides par les Surfaces Frottees,” Bull. Soc. Franc. Mineral. Crist. 66, 105-130, (1943).
14. P. A. Penz, „Voltage-Induced Vorticity and Optical Focusing in Liquid Crystals,” Phys. Rev. Lett. 24, 1405-1409, (1970).
15. R. Williams, „Domains in Liquid Crystals,” J. Chem. Phys. 39, 384-388, (1963).

Thermo-elektrische generator als een zelfstandige energiebron voor onderwaterdoeleinden.

Het eerste onderzoek op het gebied van energie-omzetting met behulp van het thermisch-elektrische effect werd in 1958 verricht door de Thomson-CSF-groep in het Fysisch-Chemisch Laboratorium. Dit leidde spoedig tot het ontwerpen van experimentele generatoren die aan uitgebreide proeven werden onderworpen, eerst in het laboratorium en later in de praktijk, onder de meest ongunstige bedrijfscondities. Pas sinds kort werd het onderzoek geconcretiseerd door de productie van een serie industriële eenheden, gebaseerd op propaan, butaan of aardgas als brandstof.

Gelijktijdig ontwikkelde Thomson-CSF, in nauwe samenwerking met SNECMA, een reeks van thermo-elektrische generatoren voor onderwaterbedrijf, waarin gebruik wordt gemaakt van radio-isotopen als warmtebron. Volgens de huidige stand van de ontwikkeling is de energielimiet voor dit type generator ongeveer 300 watt bij een redelijke kostenverdeling. De voordelen van deze nieuwe krachtbronnen liggen bij hun grote betrouwbaarheid en het minimale onderhoud. Zij voldoen uitstekend aan de voedingseisen van een breed spectrum van getransistoriseerde elektronische apparatuur, gezien het lage verbruik van transistoren en hun grote betrouwbaarheid.

Principe thermo-elektrische omzetting
De directe conversie van warmte in elektrische vermogen door middel van thermokoppels berust op het Seebeck-effect, dat reeds meer dan honderd jaar bekend is en overall wordt toegepast bij temperatuurmetingen met behulp van metalen thermokoppels. Het Seebeck-effect wordt als volgt verklaard. Als in een elektrische keten, die bestaat uit twee verschillende geleiders, een temperatuurverschil ΔT over de verbinding van die geleiders wordt aangebracht, ontstaat een elektromotorische kracht E in de keten.

Zo'n thermokoppel kan elektrische energie leveren aan een belasting zo lang als het verschil in temperatuur blijft bestaan. Om dit te bereiken moet het z.g. *hete* einde van de verbinding worden verwarmd (b.v. door een brander of een radio-isotopenbron) en het koude einde moet worden gekoeld (door gebruik te maken van de omringende lucht of b.v. het zeewater). Berekeningen hebben aangetoond dat

het maximale conversierendement η_{co} van een thermokoppel voldoet aan:

$$\eta_{co} = \eta_c f(zT),$$

waarin η_c het Carnot-rendement van een ideale verwarmingsmachine voorstelt, die steeds tussen dezelfde temperatuurmaxima en minima werkt, terwijl $f(zT)$ minder dan 1 is, waarbij z het prestatiegetal en T de gemiddelde temperatuur van het thermokoppelmateriaal aangeeft.

Het rendement kan worden verhoogd hetzij door dat prestatiegetal van het materiaal te vergroten, hetzij de temperatuur van de hete junction te verhogen. Allereerst werd het prestatiegetal verhoogd door juiste verontreiniging van halfgeleidermateriaal, in plaats van gebruik te maken van de klassieke metalen.

In de laatste tien jaar of daaromtrent is er echter een tendens om tot verbetering te komen, door de temperatuur van de hete verbinding te verhogen. Men gebruikt hiertoe moeilijk smeltbare materialen die wel 1000 °C konden weerstaan, zoals Ge-Si-verbindingen. Momenteel worden voor praktische doeleinden drie groepen van materiaal gebruikt:

- materialen voor lage temperatuur, bismuth-telluride (Bi_2Te_3) tot aan 300 °C,
- materialen voor gemiddelde temperaturen, lood-telluride (Pb Te) tot aan 600 °C,
- materialen voor hoge temperatuur, gebaseerd op germanium-silicium-verbindingen tot aan 1000 °

Het maximale conversierendement voor deze materialen varieert van 5% voor bismuth-telluride tot ongeveer 10% met Ge-Si-verbindingen. Met laatstgenoemde verbindingen is waarschijnlijk de grens bereikt in de pogingen om de hoogste temperatuur te bereiken.

Toekomstige ontwikkelingen zullen zich waarschijnlijk richten op cascade-thermokoppels met verschillende materialen, thermisch in serie geschakeld en elk functionerend in het temperatuurgebied waarvoor zijn gedrag optimaal is.

Technologisch onderzoek van de drie materiaalsoorten vond plaats bij Thomson-CSF, waarbij men reproduceerbare resultaten qua betrouwbaarheid en veroudering bereikte. De materiaalkeuze dient primair te worden

bepaald door het doel waarvoor het zal worden gebruikt.

Thermo-elektrische generator
Onafhankelijk van de soort van verhitting (of dat nu een vlam is of een radio-isotopenbron) is de algemene opstelling van de onderdelen als volgt:

- centraal opgestelde metalen kamer, waarin zich de warmtebron bevindt. De kamer fungeert voor die bron als warmtegeleider.
- buitenhuls, meestal van ribben voorzien, die de nietomgezette warmte in de omringende stof dissipeert.
- thermo-elementen, waarvan de hete junction thermisch is verbonden met de interne warmtegeleider en de koude junction met de buitenhuls is verbonden.
- warmte-isolator, die de ruimte tussen de geleider en de buitenhuls opvult.

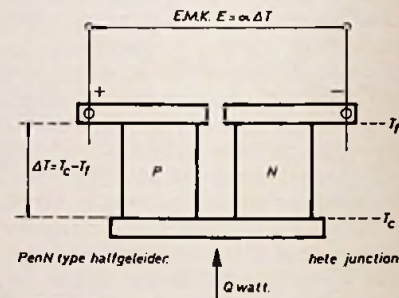


Fig. 1.

Elk thermokoppel bestaat uit twee staven van verontreinigd halfgeleidermateriaal, een van het N-type, de ander van het P-type, onderling verbonden via gesoldeerde stroken die tevens de hete en de koude junctions voorstellen (zie fig. 1). De staven zijn 2 tot 30 mm lang, met een doorsnede van 1 tot 100 mm². Genoemde stroken en soldeerdraden introduceren helaas parasitaire elektrische weerstanden, die de oorzaak zijn dat het effectieve conversierendement η_{co} van het thermokoppel lager is dan het theoretische rendement η_{co} , dat tot nu toe werd genoemd.

Praktische waarden van het overallrendement zijn 1 tot 3% voor een vlamgenerator en 2 tot 4% voor een radio-isotopengenerator. Hoewel deze waarden laag mogen schijnen, mag worden aangenomen dat in de komende jaren duidelijke verbeteringen zullen worden bereikt.

Radar waarschuwt voor onzichtbare luchtturbulentie

De turbulentie van heldere lucht of CAT (Clear Air Turbulence) kan voor het luchtverkeer hinderlijk en zelfs gevaarlijk zijn. Momenteel onderzoekt een Brits wetenschappelijk team dit verschijnsel met behulp van een radarinstallatie met groot vermogen. Met de verkregen resultaten kunnen misschien de methoden worden verbeterd om deze luctwervelingen en andere atmosferische storingen, zoals bijvoorbeeld onweersbuien, te voorspellen.

Radarapparatuur met een hoog zendvermogen en een grote gevoeligheid kan, als op een geschikte golflengte wordt uitgezonden, uiterst geringe temperatuurs- en vochtigheidsveranderingen in optisch heldere atmosfeer waarnemen. De formatie en bewegingen van deze gebieden kunnen worden afgeleid van het gedrag van atmosferische structuren.

Sedert eind 1969 gebruikt een Brits wetenschappelijk team, dat bestaat uit personeel van het Meteorologisch Instituut en van het Royal Radar Establishment, voor een basisstudie van atmosferische bewegingen, een radarinstallatie met groot vermogen, waarvan de bestuurbare parabool een diameter heeft van 24 meter, deze parabool staat opgesteld in Defford, Worcestershire in Engeland. Onderdeel van dit programma was een analyse van enige verschijnselen die van direct praktisch belang zijn.

Eén van de verschijnselen die op het ogenblik worden onderzocht, is de turbulentie van heldere lucht. Wetenschappelijke observaties en theoretische beschouwingen doen vermoeden dat CAT over het algemeen te wijten is aan „billows”. Dit zijn onstabiele golven die op bijna dezelfde manier ontstaan als zeegolven. De billows die een intensieve CAT veroorzaken, ontwikkelen zich in lagen van grote statische stabiliteit, (met de hoogte neemt de temperatuur snel toe) waar het hard genoeg waait (met de hoogte verandert de windsnelheid ook snel). Deze lagen worden meestal gekenmerkt door een aantal kleine temperatuursveranderingen of veranderingen in de homogeniteit

van de vochtigheidsgraad, die bij deze radar een speciale echo veroorzaken. Afb. 1 is met de Defford radar verkregen. De foto laat een laag op 6 km hoogte zien, waarin bij een heldere lucht toch billows aanwezig zijn.

Observaties met de Defford radarinstallatie hebben voor de eerste maal de cycli van de respectievelijke billows onthuld. Nadat deze observaties aan de hand van een reeks verticale temperatuurpeilingen waren geanalyseerd, bevestigden zij de vermoedens over de aard van CAT. Zij toonden aan, dat losbrekende billows de laag van grote statische stabiliteit deden splitsen.

Bevestigd door een ervaring met een vliegtuig

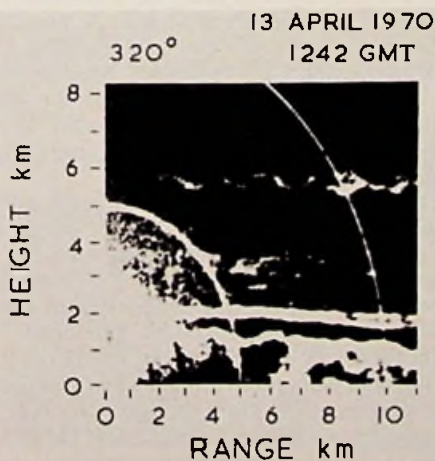
Het is reeds bekend dat, als met vanuit een heldere lucht en vanaf een grote hoogte een echo waarneemt, dit op zich al een aanwijzing vormt voor de aanwezigheid van een waarneembare CAT. De meeste echo's uit een heldere lucht die door reeds in gebruik zijnde radarinstallaties worden waargenomen, blijken verspreid en niet interessant te zijn. Het komt maar zelden voor dat zulke omvangrijke billows als die van afb. 1 worden waargenomen.

Toch zijn het deze omvangrijke billows, waaruit onder bepaalde omstandigheden de meest intensieve CAT-verschijnselen ontstaan. Dit is kort geleden bevestigd door de ontdekking, dat een speciaal uitgerust vliegtuig van de Koninklijke Luchtmachtbasis te Bedford tijdens een vlucht door een gebied van omvangrijke billows te kampen had met tamelijk intensieve luctwervelingen, terwijl ditzelfde gebied tegelijkertijd door de Defford radar werd waargenomen.

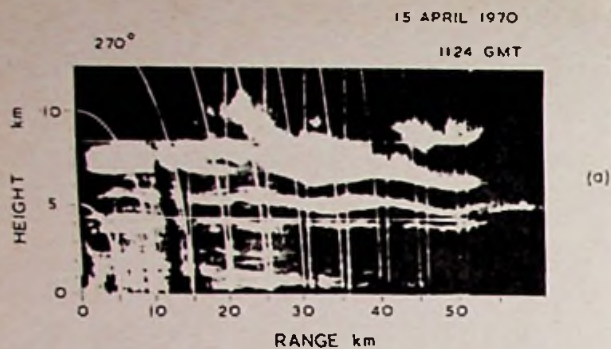
Hoewel het maar zelden voorkomt dat CAT werkelijk gevaarlijk is voor het luchtverkeer, bezorgt dit verschijnsel toch veel overlast. Daarom zouden betere voorspellingen hieromtrent beslist waardevol zijn. De observaties van CAT met de Defford-radar worden met een tweeledig doel voortgezet. Het eerste doel is het verhogen van de capaciteit van de op aarde staande radarinstallaties om het aantal intensieve luctwervelingen te schatten. Daarom is men bezig uit het radarsignaal Doppler informatie omtrent de snelheid af te leiden. Het tweede doel is het bestuderen van de meteorologische factoren die kunnen leiden tot CAT. Men hoopt dat de huidige meteorologische observatiemethoden gebruikt kunnen worden om de vermoedelijke CAT gebieden nauwkeuriger te voorspellen.

Luwtegolven

Met de Defford radarinstallatie bestudeert men tevens het verschijnsel van luwtegolven. Defford ligt 70 km ten oosten van het gebergte in Wales en luwtegolven zijn daar een alledaags verschijnsel. Men heeft golven waargenomen die een lengte hadden van 30 km en een diameter van



Afb. 1. Foto, verkregen m.b.v. de groot vermogen-radar te Defford. Het is een afbeelding van „billows” in een optisch heldere atmosfeer op 6 km hoogte. Wetenschappelijke observaties en theoretische beschouwingen doen vermoeden, dat CAT in de regel is te wijten aan deze onstabiele golven.



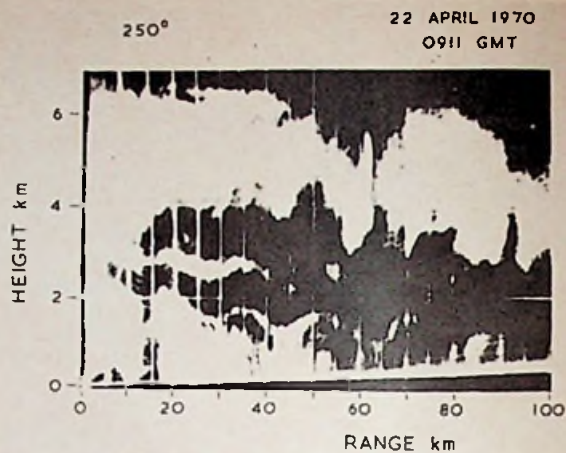
Afb. 2. Foto van het radarbeeldscherm, dat het verschijnsel luwtégolven laat zien. Dit werd waargenomen terwijl de radar een verticale sectie naar het westen afspeurde.

1 km. De radar kan de luwtégolven waarnemen omdat zij de anders horizontaal gelaagde radarecho's vervormen. Afb. 2 is een fotografische weergave van luwtégolven. Deze werden op het radarbeeldscherm waargenomen, terwijl de radar een verticale sectie naar het westen afspeurde. Lagen die radarstralen terugkaatsen kunnen zich op vele hoogten bevinden. De meeste ervan gaan samen met de kleine verschillen in de homogeniteit van de vochtigheidsgraad en in de temperatuur, die voorkomen in lagen van grote statische stabiliteit. Boven de 6 km echter wordt de radarecho veroorzaakt door wolken ijskristallen. Hoewel de toppen van de wolken door stromingsvoortplanting een onduidelijk beeld geven, is de basis ervan scherp genoeg (als gevolg van de totale verdamping in de droge laag) om een bruikbare aanwijzing te zijn voor de golfbeweging. Lange luwtégolven met een diameter van 500 meter komen vooral voor op de hoogten tussen de 5 en 7 km. In de laag op 4 km hoogte daarentegen worden weinig golven gesignaleerd. Deze keer stond er een westenwind en bewogen de golven zich in noordelijke- en zuidelijke richting. Met tussenpozen genomen foto's van het radarbeeldscherm lieten zien dat de formatie van het golfpatroon gelijk bleef, terwijl er identificeerbare echokenmerken doorheen gingen. Afb. 3 is een ander voorbeeld van luwtégolven bij westenwind. Hier is duidelijk te zien dat luwtégolven op lage hoogten een grote omvang hebben. Dichtbij de lijzijde van het gebergte in Wales komt een maximale omvang van 700 meter voor over een lengte van 70 km. Stroomafwaarts (d.w.z. naar de radar toe) neemt de omvang heel snel af. Het maximale bereik van de waarneembare echo is in de twee voorbeelden groot genoeg om het mogelijk te maken verscheidene golf lengten tegelijkertijd te observeren.

Op verscheidene hoogten

De radarapparatuur met groot vermogen heeft het voordeel, dat hij de structuur van de luwtégolven, die zich op verschillende hoogten bevinden, kan analyseren in de relatief korte tijd (twee minuten) die nodig is om een afzonderlijke „elevation scan“ te completeren. De gegevens die op deze manier worden verkregen, lijken op die, welke anders alleen door nauwgezette proeven kunnen worden verkregen. Maar voor deze proeven is het nodig om continu ballonnen en/of vliegtuigen op diverse hoogten in de lucht te houden.

Op basis van gegevens van de gebruikelijke meteorologische radiosondes worden de radarobservaties nu gebruikt om de betrouwbaarheid te testen van de huidige methoden



Afb. 3. Ander voorbeeld van luwtégolven, waargenomen met de Defford radar. Hier is duidelijk te zien dat luwtégolven op lage hoogte een grote omvang hebben.

om luwtégolven te voorspellen. De radar zelf kan echter nuttig gebruikt worden bij de lanceerbases van raketten of projectielen, omdat lanceringen zo bijzonder gevoelig zijn voor de met luwtégolven gepaard gaande verticale lucht-bewegingen.

Tenslotte kan de radar met groot vermogen gebruikt worden om die gebieden op te sporen waar zich waarschijnlijk onweersbuien zullen ontwikkelen. De gebruikelijke meteorologische radarinstallaties die onweersbuien opsporen en hun bewegingen volgen hebben hun nut reeds bewezen. Ook het opsporen van zware hagelbuien en tornado's is bijzonder belangrijk.

Hardnekkig en volgens een bekend patroon

De voorspelling waar een onweersbui zal losbarsten kan alleen worden gedaan met gebruikmaking van de conventionele meteorologische observaties. Met deze methoden is het echter onmogelijk om details te geven van de plaats waar onweersbuien kunnen ontstaan. Een radarinstallatie met groot vermogen kan echter aan de randen van geladen elementen de vochtigheidsgraad vaststellen, nog voordat deze hoog genoeg is opgelopen om stapelwolken te vormen.

Observaties met de Defford radar hebben aangetoond, dat verscheidene uren voor een regenbui, de hoogte waarop zich de bovenste grens van een geladen gebied bevindt, plaatselijk aanzienlijk kan verschillen. Men heeft ook ontdekt dat de relatief diepe, geladen gebieden die aan de ontwikkeling van regen- of onweersbuien voorafgaan, althans in bepaalde omstandigheden, hardnekkig zijn en een bekend patroon volgen.

Onder deze omstandigheden is het mogelijk om drie uur voordat de eerste druppels vallen, te voorspellen waar zich waarschijnlijk onweersbuien zullen ontwikkelen. Het gebied waarin de voortplantingsstroming bij optisch heldere atmosfeer met de Defford radar opgespoord kan worden varieert aanzienlijk, maar in sterk geleidende zomerse omstandigheden kan dit gebied 100 km beslaan. Hieruit volgt dat de radar met groot vermogen een praktisch middel belooft te worden om op korte termijn te voorspellen waar zich onweersbuien kunnen ontwikkelen. De prognose of het inderdaad zal gaan onwonen zal echter niet gedaan kunnen worden zonder de gegevens van de gebruikelijke radiosondes.

Bron: London Press Service, nr. 2743/7.

Nieuwe ontwikkelingen in de optica, toegepast bij de fabricage van halfgeleiders

De steeds nauwere toleranties bij de fabricage van halfgeleiders en met name van IC's vereisen het gebruik van speciale microscopen voor het „in register brengen" van de maskers en de kwaliteitscontrole aan het eind van het fabricageproces. „Als twee handen elkaar wassen, worden beide schoon". Dit geldt zeer zeker voor de optica en de elektronica. Dankzij de computer kan men thans uiterst gecompliceerde lenzenstelsels voor objectieven „doorrekenen" en deze maken op hun beurt de fabricage van nieuwe halfgeleiders mogelijk, die wellicht toepassing vinden in ... een nieuwe computer.

Bij Carl Zeiss hebben wij ons op de hoogte gesteld van drie nieuwe ontwikkelingen op dit gebied: de masker-justeer-microscop, projectie-objectieven en de interferentie-contrastmicroscopie.

Maskerjusteer-microscop

Een maskerjusteer-microscop bestaat, strikt genomen, uit twee microscopen die tot één geheel zijn gecombineerd. Met behulp van twee verlichtingsinrichtingen voor opvallend licht en twee objectieven ziet men steeds tegelijkertijd een half objectveld van de linker en een half van de rechter kant. Als men de diafragma's verwijdert, kan men de twee beelden laten samenvallen. Deze zijn rechtopstaand, niet gespiegeld en bezitten een grote scherptediepte.

Dergelijke voorzieningen zijn nodig voor het „in register brengen" van de maskers bij de fabricage van geïntegreerde schakelingen. D.w.z., nadat het siliciumschijfje zijn eerste structuur heeft gekregen, moeten de volgende maskers t.o.v. de vorige exact in de juiste positie worden gebracht. Dit gebeurt m.b.v. de maskerjusteer-microscop, waarin masker en chip tegelijkertijd scherp te zien zijn en met een manipulator aan de hand van merktekens in register kunnen worden gebracht.

Met het oog op de toenemende diameter van de siliciumschijfjes, waarmee men tegenwoordig werkt, kan de onderlinge afstand van de optische assen van de objectieven bij een dergelijke justeer-microscop worden ingesteld van 20 tot 120 mm. Met objectieven voor vergrotingen van 2x, 5x, 10x en 20x en groothoekoculairen levert de maskerjusteer-microscop vergrotingen die liggen tussen de 1:16 en 1:400.

Projectie-objectieven

In de halfgeleider-fabricagetechniek bestaat behoefte aan speciale objectieven met zeer goede eigenschappen voor het afbeelden van de maskerpatronen. Het betreft hier het z.g.n. projectie-maskeren, waarbij men direct contact tussen siliciumschijfje en masker vermijdt en daarmee beschadiging van schijfje en/of masker voorkomt. De gedetailleerdheid van de patronen die moeten worden afgebeeld laat slechts uiterst geringe beeldvertekingen toe; deze dienen onder de μ te blijven teneinde projectiebeelden te verkrijgen, waarvan de kleinste lijnbreedte bij ca. 2μ ligt.

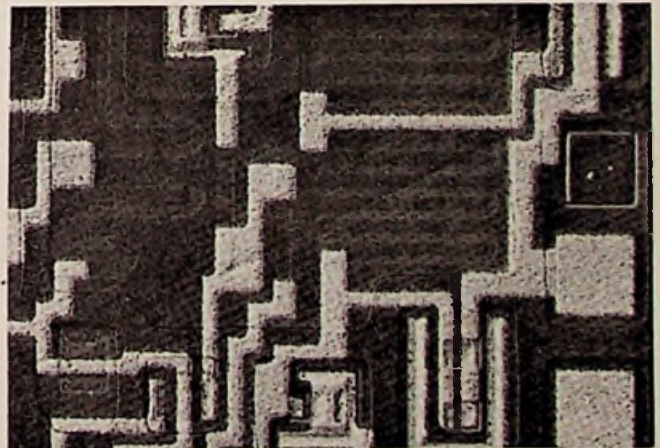
Verder moet een dergelijk speciaal objectief bij een projectieverhouding van 1:1 een beeld met een diameter van maximaal 75 mm kunnen overbrengen. Met het oog op het justeren moet tevens aan nog een andere voorwaarde worden voldaan: met hetzelfde projectie-objectief moet n.l. enerzijds het masker in register worden gebracht en

anderzijds de fotolak worden belicht. Dat vereist een lenzenstelsel, dat voor twee verschillende golflengten is gecorrigeerd: 546 nm voor het waarnemen m.b.v. geel licht en 405 nm voor het belichten met violet licht.

Een speciaal objectief voor dit doel heeft een numerieke apertuur van 1:2 en een brandpuntsafstand van 210 mm. Zo'n geval weegt rond de 50 kg en is ook niet bepaald goedkoop; bij de hier vereiste precisie kost een objectief ongeveer 1 gulden per gram! Zonder een aantal recente vorderingen op het gebied van de vervaardiging van fotografische objectieven zou het geheel onmogelijk zijn dergelijke objectieven te maken:

- Door toepassing van antireflex-laagjes kan men objectieven maken met een groot aantal lenzen en dus ook een groot aantal glas-lucht vlakken en zo uiterst geraffineerde lenzenstelsels opbouwen.
- Nieuwe ontwikkelingen in de glas-smeltechniek hebben de fabricage van optische glazen met uitzonderlijke eigenschappen, zoals de lanthaan-glazen, mogelijk gemaakt.
- Ingewikkelde berekeningen voor de correcties bij objectieven kunnen nu m.b.v. computers voor het eerst worden uitgevoerd.
- Reken capaciteit is ook gewenst voor het uitwerken van de meetgegevens bij contrastmicroscopisch onderzoek van oppervlaktestructuren. Daarmee kan

Dit interferentie-contrastbeeld toont duidelijk de oppervlaktestructuur van een halfgeleiderplaatje, die anders niet zichtbaar zou zijn, omdat de onregelmatigheden geen schaduwen werpen, noch opvallen door een afwijkende tint; de fout, die diagonaal over het IC loopt is alleen m.b.v. deze vorm van microscopie te constateren.



men tot een objectieve kwaliteitsbeoordeling komen.

• Als laatste belangrijke factoren dienen te worden genoemd de verhoogde precisie bij de fabricage en de ontwikkeling van meer verfijnde meetmethoden en meetinstrumenten.

Interferentie-contrastmicroscopie

Met behulp van interferentie-contrastmicroscopie kunnen afwijkingen in een halfgeleiderkristal of op een halfgeleiderplaatje worden vastgesteld, die anders niet of nauwelijks waarneembaar zouden zijn. Door toepassing van deze methode kan men details onderscheiden die met geen enkele andere verlichtingsmethode in een microscoop zijn zichtbaar te maken. Evenals ieder ander interferentiesysteem is ook de interferentie-contrastmicroscopie gebaseerd op de wederzijdse beïnvloeding van twee lichtstralen. Om die tot stand te brengen wordt het licht, voordat het op het object valt, gesplitst in twee bundels, die na het passeren van het object weer worden samengevoegd en dan kunnen interfereren. Deze methode is zowel voor microscopie m.b.v. opvallend als die m.b.v. doorvallend

licht geschikt. Het interferentie-contrastbeeld ontstaat door verschillen in de „optische weglengte” van de trajecten die door elk paar stralen worden afgelegd. De optische weglengte verschilt van de geometrische, doordat in de eerste telkens de brekingsindex is verdisconteerd van de media die beide lichtstralen achtereenvolgens doorlopen.

Een dergelijke vorm van interferentie-microscopie kan men realiseren met verschillende afstanden tussen de beide lichtbundels. Terwijl er bij de conventionele interferentie-microscopen een duidelijk onderscheid bestaat tussen vergelykingsstraal en objectstraal – de vergelykingsstraal treft bij dit type het object niet –, is dat bij de interferentie-contrastmicroscopen, die een belangrijke rol spelen bij de fabricage van halfgeleiders, niet meer het geval. Deze bevatten de interferentieopstelling volgens Nomarski, waarbij de stralenbundels slechts een paar μ t.o.v. elkaar zijn verschoven. Dit systeem duidt men aan met de term „differentiële bundelsplitsing”. Hierbij worden in het interferentiebeeld de fijne details in de structuur van het ob-

ject zichtbaar, die verschillende optische weglengten opleveren. Behalve de gebruikelijke onderdelen van een microscoop treffen we in de interferentie-contrastmicroscoop een polarisator aan, twee dubbelbrekende prisma's, één voor het splitsen van de oorspronkelijke lichtbundel en één om de gesplitste bundels weer samen te brengen en tenslotte een analyzer tussen objectief en oculair. De speciale uitvoering van de dubbelbrekende prisma's volgens Nomarski heeft het mogelijk gemaakt, de interferentie-contrastmethode ook toe te passen bij microscopen waarmee vergrotingen worden verkregen, zoals die in de halfgeleider-fabricagetechniek zijn vereist. In de praktijk is de interferentie-contrastmicroscopie zeer eenvoudig; wanneer men reeds over een microscoop beschikt, heeft men slechts enkele extra onderdelen nodig. Deze leveren dan samen Differentiële Interferentie-Contrastbeelden – ook wel DIC-beelden genoemd –, waarin zeer kleine details in de oppervlaktestructuur van halfgeleiders kunnen worden waargenomen. De foto geeft hiervan een voorbeeld.

Computer analyseert industriële geluidshinder

Specialisten op akoestisch gebied bestuderen het ontstaan en de gevolgen van industriële geluidshinder in het algemeen en de effecten van veranderende geluidspatronen in het bijzonder. Daarbij wordt gebruik gemaakt van digitale geluidsofname-apparatuur en een computer.

Onderzoekobjecten zijn vooral de geluidskarakteristieken van dreunende machines en de geluidsfrequenties die door bepaalde machine-onderdelen worden voortgebracht. De computer maakt het mogelijk de digitale informatie in grote hoeveelheden te verwerken en tot in de details te analyseren. Hierdoor kan van een fabriekscomplex een volledig geluidspatroon worden samengesteld, bestaande uit achtergrondruis (geluid dat voortdurend aanwezig is, bijvoorbeeld afkomstig van generatoren en ventilatoren) en plotseling ontstaand en verdwijnend lawaai van machines, die slechts korte tijd en met onregelmatige tussenpozen worden gebruikt.

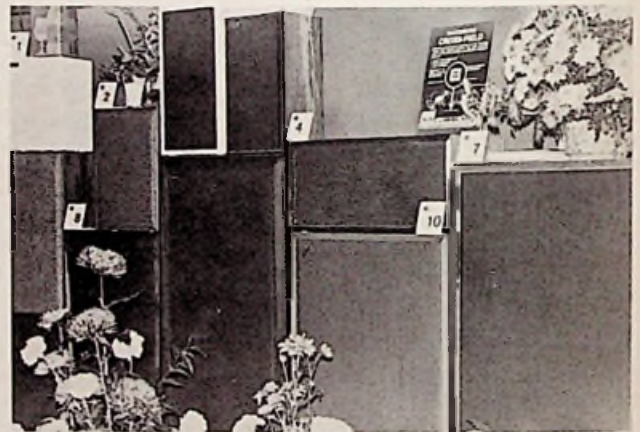
Een voordeel van digitale geluidsanalyse is, dat een optimale geluidscntrole kan worden bereikt, zodat industriële geluidshinder tot een minimum kan worden beperkt. Bovendien kunnen volgens deze methode de machinedefecten, die een wijziging in het normale geluidspatroon tot gevolg hebben, snel worden opgespoord.

Solo sound opende HI-FI-Centrum

Het zat er al lang in: er moest iets gebeuren bij Solo Sound. De bestaande showroom was soms niet begaanbaar door de gefabriceerde luidsprekerkasten e.d., terwijl de niet aflatende stof (van de machines) ook niet zo prettig was.

Vrijdag 19 november j.l. was het zover. In de Leeuwenstraat te Hilversum werd de nieuwe showroom geopend, waarbij de belangstelling zeer groot was. Het interieur, dat direct naast en in open verbinding staat met een platenzaak, ging letterlijk bedolven onder de bloemen, fruitmanden en wat dies meer zij.

Zoals bekend mag worden geacht, was Solo Sound oorspronkelijk, uitsluitend fabrikant van luidsprekerboxen, die een grote bekendheid genieten. Eén van de meest recente ontwerpen is de „Onyx”, een driewegsysteem, die een heel goede beoordeling in de pers heeft gekregen. Daarnaast worden er ook sinds kort IMF boxen



Geluidswand in de Solo Sound Showroom.

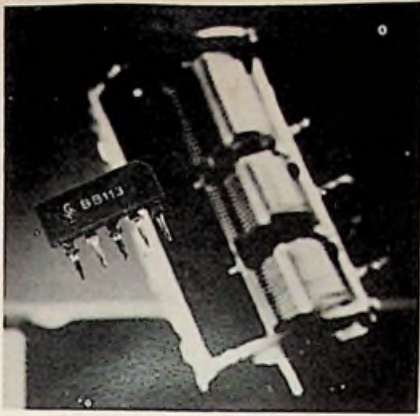
geïmporteerd, welke volgens het „Transmission-Line-System” werken.

In de winkel worden nu ook alle andere bekende merken – en niet alleen luidsprekers – verkocht. We zagen o.a. Tandberg, Pioneer, B & O, Dual enz., terwijl ook geluidsbanden en cassettes niet ontbreken.

Als u nu dacht dat dit alles is, dan bent u mis. Er is nl. nog veel meer. Achter de nieuwe zaak is een doe-het-zelf afdeling – eveneens van Solo Sound – geopend, waar de zelfbouwer van luidsprekerkasten letterlijk alles op dat gebied kan aanschaffen. Behalve complete bouwkits van diverse merken, kan men er ook scheidingsfilters, spoelen voor scheidingsfilters, bipolaire elco's, klittenband (voor bevestiging van de voorwand), losse luidsprekers, afschermdozen voor middentoonluidsprekers, stekers, pluggen; maar het allerbelangrijkste, goede raad, krijgen.

Het spreekt haast vanzelf, dat een fabrikant die al jaren weergevers maakt, ook de amateur een goed advies kan geven. Een dergelijke afdeling is nog uniek in Nederland. Het beste wat we de fa. Solo Sound kunnen toewensen is, een voortdurende grote drukte als op de receptie, maar eigenlijk hoeven we daaraan niet eens te twijfelen.

J. H. M. G.



BB113: Drievoudige Afstemdiode voor KG-MG-LG

Afstemdiodes, ook wel „varicap's" genoemd, zijn siliciumdioden met lage lekstroom, bedoeld om in afgestemde kringen de variabele condensatoren te vervangen. Door het aanleggen van een sperspanning vormt zich in de diode een sperlaag waarvan de dikte afhankelijk is van de aangelegde spanning. Deze sperlaag kan worden beschouwd als condensator dielectricum, zodat met de aangelegde sperspanning ook de capaciteit tussen de twee diodeaansluitingen varieert.

Bij tot dusver verkrijgbare afstemdiodes was de capaciteitsvariatie niet bijzonder groot, evenmin als de maximumcapaciteit. Het gebruik bleef daardoor beperkt tot betrekkelijk smalle banden in het VHF- en UHF-gebied, zoals bijvoorbeeld de FM-omroepband. De BB113 echter is, gezien de specificaties, zeer geschikt ter vervanging van de afstemcondensator in ontvangers voor korte-, midden- en lange golf. De eigenschappen van de BB113 zijn o.a. ($t_A = 25^\circ\text{C}$):

sperspanning
sperstroom
diodecapaciteit (1 MHz) bij

$$\begin{aligned} V_R &\geq 32 \text{ V} \\ I_R &\leq 50 \text{ nA} \\ V_R = 1 \text{ V} &\rightarrow C_D = 230 \dots 280 \text{ pF} \\ V_R = 10 \text{ V} &\rightarrow C_D > 55 \text{ pF} \\ V_R = 20 \text{ V} &\rightarrow C_D \geq 16 \text{ pF} \\ V_R = 30 \text{ V} &\rightarrow C_D \leq 13 \text{ pF min. } 8 \text{ pF} \\ R_S &< 4 \Omega \\ C_K &= 20 \text{ mpF (typ.)} \\ V_R = 1 \dots 6 \text{ V} &\rightarrow \pm 1\% \\ V_R = 6 \dots 20 \text{ V} &\rightarrow \pm 2\% \\ V_R = 20 \dots 30 \text{ V} &\rightarrow \pm 3\% \end{aligned}$$

serieweerstand (200 pF/500 kHz)
koppelcapaciteit tussen 2 dioden
gelijkloop

Gedrag van de BB113

Fig. 1 toont de belangrijkste karakteristiek van de BB113, nl. capaciteitsverloop tegen sperspanning. Te zien is, dat $\Delta C / \Delta V$ toeneemt naarmate de capaciteit toeneemt, zodat bij regeling van V_R met een lineaire potmeter bij afstemming de zenders vrij regelmatig over de golflengteschaal verdeeld zullen liggen.

In de praktijk komt over de diode behalve de sperspanning ook de HF-kringspanning te staan en deze kan, afhankelijk van de diodekarakteristiek, zowel vervorming als kruismodulatie doen ontstaan. Naar verwachting, zullen deze effecten ernstiger zijn naarmate de HF-kringspanning toeneemt. Fig. 2 toont de toename van de LF-vervorming, na detectie, als functie van de toename van de top-top waarde van de HF-kringspanning (V_{HFLL}), met V_R als parameter. De situatie is het minst gunstig bij $V_R = 1 \text{ V}$, maar dit is dan ook een grensgebied waar de diode niet ver van geleiding afzit.

Melding moet ook gemaakt worden van een ander effect, nl. vervorming ten gevolge van verstemming. Fig. 3 toont hoe de vervormingsfactor (d_{tot}) er uit ziet als functie van de verstemming ($\pm \Delta f$) met V_{HFLL} als parameter. Ook hier geeft een grote V_{HFLL} problemen. Uit fig. 2 en fig. 3 blijkt wel, dat men V_{HFLL} beter niet groter kan laten worden dan ong. 0,8 V.

Een stoorsignaal op de kring, afkomstig van een ongewenste zender, kan kruismodulatie veroorzaken. De kruismodulatiefactor (m_K), d.i. de verhouding van ongewenste en gewenste modulatie, moet bij voorkeur niet boven de 1% uitkomen.

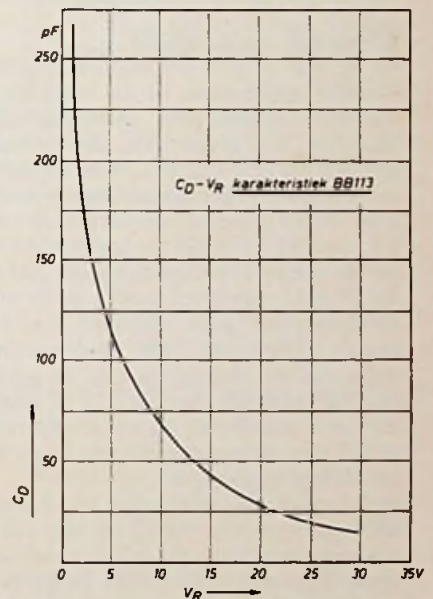


Fig. 1.

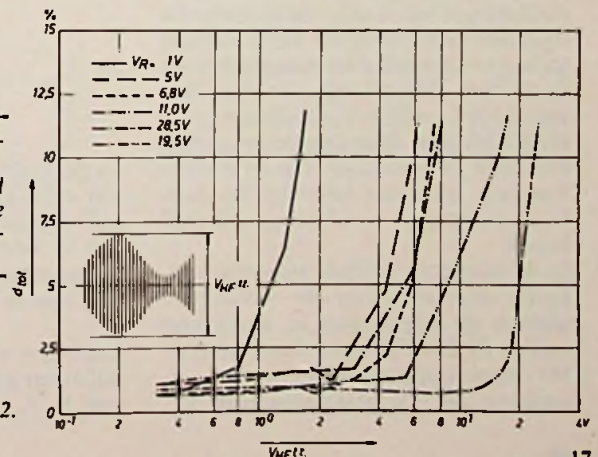


Fig. 2.

De foto boven aan deze bladzijde:

De BB113 kan in een aantal toepassingen de volumineuze en kwetsbare variabele afstemcondensator vervangen.

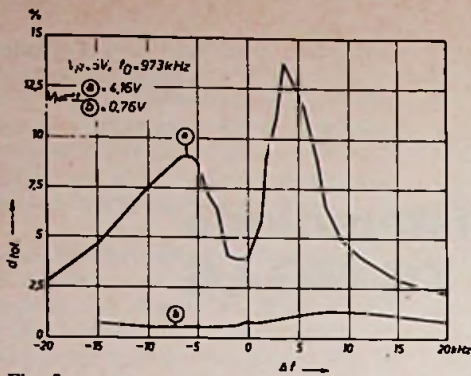


Fig. 3.

Bij de BB113 werden de volgende stoorspanningen gemeten, overeenkomend met een $m_K = 1\%$:
 $V_R = 1 \text{ V} \rightarrow V_S \approx 150 \text{ mV}_{\text{eff}}$
 $8 \text{ V} < V_R < 22 \text{ V} \rightarrow V_S \geq 1 \text{ V}_{\text{eff}}$
 $V_R = 25 \text{ V} \rightarrow V_S \approx 700 \text{ mV}_{\text{eff}}$
 Het stoorsignaal was hierbij 100% gemoduleerd.

Schakeling van de BB113

In fig. 4 is te zien hoe een BB113 kan worden opgenomen in de schakeling van een willekeurige middengolfafstemmer. Ter afstemming van de ferritantenne (L_1, L_2) zijn twee afstemdioden parallel geschakeld, ter verkrijging van de gewenste maximumcapaciteit van 450 à 500 pF. De kathoden zijn geaard via de 10 nF-condensator, zodat de 68 kΩ serieweerstand van de afstemspanning geen demping op de kring veroorzaakt. De afstemdiode voor het oscillatorcircuit is in serie geschakeld met een vaste 270 pF-condensator, waarbij de lekweerstand van 68 kΩ een geringe demping op de oscillatorkring veroorzaakt.

In de schakeling valt verder op, dat de oscillatortransistor werkt op een voedingsspanning van ong. 0,7 V, zijnde de spanningsval over de 1N914. De BF240 wordt hierdoor al spoedig overstuurd en geeft diensgevolge over het gehele bereik een vrij constante amplitude af. Door koppeling met L_6 laag op de afgestemde kring L_3-L_4 wordt toch een redelijke Q bereikt, en blijft vervorming van de oscillatorspanning binnen de perken. Op de top van de kring wordt 650 ... 680 mV_{eff} gemeten.

De BF241 doet dienst als buffer tussen oscillator en mengtrap. Op de emitter van deze transistor bedraagt de oscillatorspanning 65 ... 67 mV_{eff} over het bereik.

In de mengtrap bevindt zich een zuigkring, afgestemd op de middenfrequentie en opgenomen in de emitter van de BF240. Hierdoor vermindert de MF-tegenkoppeling en neemt de versterking toe. De afstemspanning V_A ,

regelbaar van +1 V tot +30 V, wordt verkregen uit een spanningsbron met een stabiliteit van $\pm 0,3\%$, hetgeen neerkomt op een toegestane variatie van $\pm 9 \text{ mV}$ bij 30 V.

Aan de afstemmer werd het volgende gemeten:

bereik:	510 ... 1605 kHz
middenfrequentie	460 kHz
gelijkloop	$\Delta f = \pm 1,3\%$
doorlaatbandbreedte (MF)	6 kHz

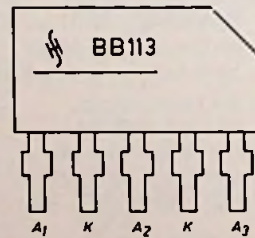


Fig. 5.

De gebruikte spoelen zijn hier te lande niet verkrijgbaar, en evenmin zijn de zelfinducties bekend, zodat dit schema niet is bedoeld voor regelrechte nabouw, maar meet meer om een toepassing van de BB113 te illustreren.

Gegevens voor dit artikel werden beschikbaar gesteld door Siemens Nederland N.V.

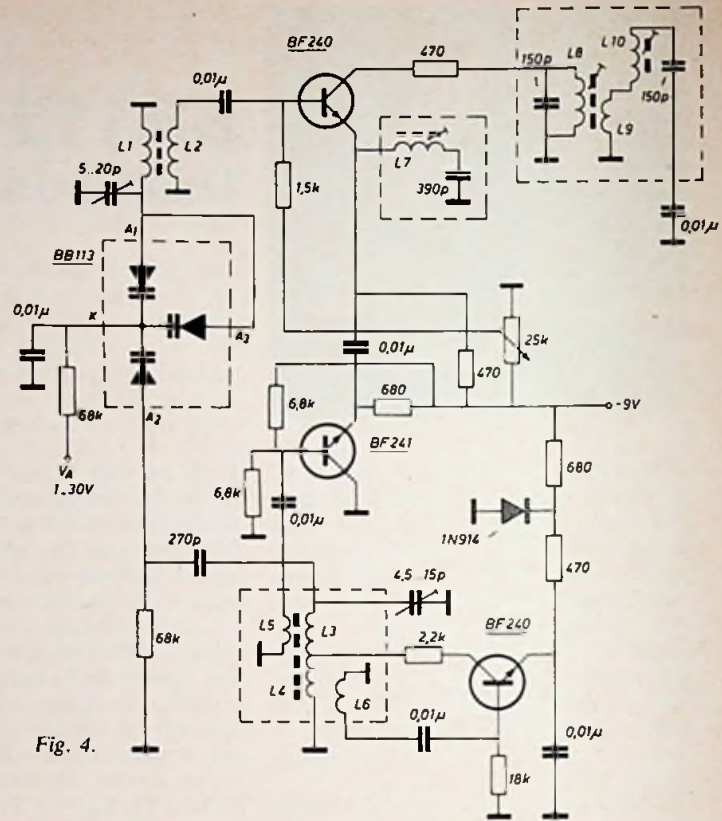


Fig. 4.

FET-basis voor betere hallgeneratoren

Technici en wetenschapsmensen van de Southern Methodist University, Dallas (VS), werken aan de ontwikkeling van MAGFET's, een combinatie van MOSFET en hallgenerator. Deze magnetisch gevoelige MOSFET-systemen zouden ten opzichte van de gangbare hallcomponenten een reeks voordelen hebben: zo is bijvoorbeeld de instabiliteit door temperatuurvariaties kleiner. Men noemt een spanningsvariatie van 10% bij een temperatuurzwaaai van 0 tot 100 °C. De gevoeligheid zou een factor tien beter zijn.

De MAGFET is in principe een normale MOSFET met twee extra ohmse contacten aan beide zijden van het kanaal. Bij het aanleggen van een magnetisch veld verandert de stroomdichtheid in het kanaal en over de zogenaamde „hallcontacten“ verschijnt een spanning. Deze spanning bedraagt bijvoorbeeld 15 mV bij een veldsterkte van 0,1 T. Door cascadeschakeling van meerdere MAGFET's in de normale IC-techniek kan de uitgangsspanning worden verhoogd.

De componenten zijn nog geenszins productierijp, daartoe zal eerst de optimale vormgeving van de componenten moeten worden bepaald.

Ontwerpen van digitale schakelingen volgens de methode van „het slechtste geval“.

Van een digitale schakeling die goed ontworpen is mag men verwachten, dat door het vervangen van een transistor door een ander exemplaar van hetzelfde type, het circuit nog steeds correct blijft werken, niettegenstaande de soms belangrijke verschillen in de karakteristieken van deze transistoren onderling. Evenzo kan men de eis stellen, dat een schakeling niet wordt ontregeld, omdat de voedingsspanning (bijvoorbeeld verkregen na gelijkrichting en afvlakking van de netspanning) met $x\%$ varieert, omdat de netspanning met 10% is veranderd. Tenslotte heeft bij germaniumtransistoren een hoge junctietemperatuur, een aanzienlijke stijging van de lekstromen in de transistoren tot gevolg en hierdoor kan de goede werking van het circuit weleens te wensen overlaten. Voor Si-transistoren daarentegen is dit aanzienlijk minder het geval.

Welnu, bij de methode van „het slechtste geval“ (in het Engels worst-case) stelt men een aantal mogelijke variaties in de circuitgrootheden voorop en daarmee rekening houdend, ontwerpt men de schakeling zó, dat zelfs in het meest ongunstigste geval een correcte werking behouden blijft.

In wat volgt zullen wij deze methode toepassen op de bistabiele multivibrator. Aan het einde van dit artikel zal echter blijken, dat deze methode ook onmiddellijk van toepassing is op de monostabiele multivibrator, de Schmitt-trigger de, bistabiele multivibrator en de RTL-logische schakelingen.

Teneinde de algemene formules niet onnodig ingewikkeld te maken, zullen wij ons beperken tot schakelingen met Si-transistoren, omdat de lekstromen bij junctietemperaturen beneden 100°C te verwaarlozen zijn. Dit is niet zo bij Ge-transistoren, waar juist bij deze junctietemperaturen aanzienlijke lekstromen kunnen optreden, waarmee dan ook rekening dient te worden gehouden in een „slechtste geval“ methode.

Methode van „het slechtste geval“ toegepast op de flip-flop

Eenvoudigheidshalve zullen we de flip-flop symmetrisch veronderstellen en bovendien voorzien van een vaste negatieve voorspanning. Figuren 1 en 2 stellen het algemene schema voor.

Wij nemen aan, dat de volgende variaties kunnen optreden:

1° de spanningen V_{cc} en E_{bb} kunnen variëren met $x\%$.

2° de tolerantie op de weerstanden bedraagt $y\%$.

3° als de kenmerkende grootheden van een transistor worden genomen, de grootheden die kunnen optreden in het ongunstigste geval waarin de schakeling zich kan bevinden.

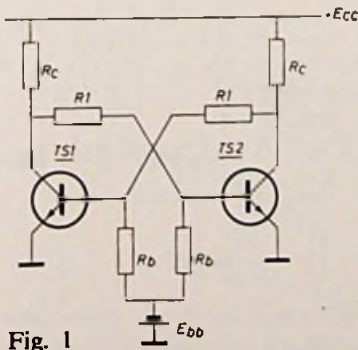


Fig. 1

Eerste stap

Men weet, dat bij een flip-flop doorgaans één der transistoren in verzadiging geleid en de andere transistor dan gesperd staat. Is TS1 verzadigd dan is TS2 afgeknepen. De collector van TS1 staat dan op een lage spanning, verzadigingsspanning of saturatiespanning genoemd. Deze varieert afhankelijk van het type transistor, van de basisstroom, van de collectorstroom en van de junctietemperatuur, van enkele tientallen mV tot enkele honderden mV. Wij nemen voor $V_{cc\ sat}$ de grootste waarde van de saturatiespanning die kan optreden, rekening houdend met bovenvermelde invloeden. Deze spanning kan worden

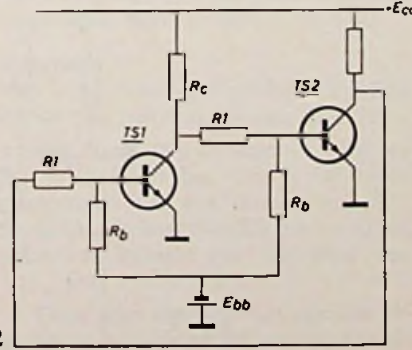


Fig. 2

afgeleid uit de gegevens over het gebruikte type transistor.

Opdat nu TS2 staat afgeknepen moet de spanning $v_{cb2} \leq 0\text{ V}$ zijn (de index 2 bovenaan wijst erop, dat het over de spanning van een transistor in cut-off gaat).

Dit geschiedt het moeilijkst als:

- 1° bron E_{bb} de kleinste waarde heeft, nl. $(1 - x) E_{bb}$
- 2° spanningsval over de weerstand R_b zo groot mogelijk is, dus als de weerstand een zo groot mogelijke waarde heeft, dit is $(1 + y) R_b$.
- 3° spanningsval over R_1 zo klein mogelijk is. Dan neemt R_1 de kleinste mogelijke waarde aan, nl. $(1 - y) R_1$.

Hieruit volgt het „slechtste geval“ schema (fig. 3). Vereist is dus, dat $v_{cb2} \leq 0\text{ V}$ is, hetgeen door toepassing van de superpositiestelling leidt tot:

$$\frac{(1 + y) R_b}{(1 + y) R_b + (1 - y) R_1} V_{cc\ sat} - \frac{(1 - y) R_1 (1 - x) E_{bb}}{(1 + y) R_b + (1 - y) R_1} \leq 0$$

Daaruit volgt een betrekking tussen R_b en R_1 , nl.

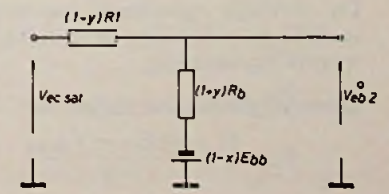
$$R_b \leq \frac{(1 - y)(1 - x) E_{bb}}{(1 + y) V_{cc\ sat}} \cdot R_1$$

of $R_b \leq k_1 \cdot R_1$ (1)

$$\text{met } k_1 = \frac{(1 - y)(1 - x)}{1 + y} \cdot \frac{E_{bb}}{V_{cc\ sat}} = \text{constante} \quad (2)$$

De betrekking (1) bepaalt dus een maximum waarde voor R_b als functie van R_1 zodanig, dat zelfs in het ongunstigste geval voldaan wordt aan de voorwaarde: TS2 afgeknepen. Men zal bijgevolg voor R_b een waarde kiezen die kleiner is dan de door het rechterlid van ongelijkheid (1) vastgelegde grenswaarde.

Fig. 3



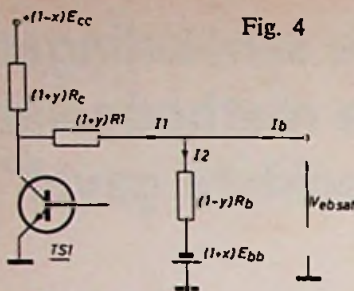


Fig. 4

Tweede stap

Veronderstel nu de flip-flop omgeschakeld, zodat TS1 afgeknepen staat en TS2 geleidt. Opdat TS2 in verzadiging geleidt moet er een minimale basisstroom I_{bm} vloeien, afhankelijk van de collectorstroom. Alsdan bestaat er tussen emitter en basis de zogenaamde saturatiespanning, aangeduid met $V_{eb\ sat}$. Deze waarde is echter sterk temperatuurafhankelijk en zij dient te worden bepaald bij de laagste temperatuur waarop de schakeling nog moet werken, bijv. 0°C . Zij kan eveneens worden gehaald uit de karakteristieken van het gebruikte type transistor.

Het in verzadiging geleiden van TS2 zal worden bemoedigd als de basisspanning nog amper $V_{eb\ sat}$ bedraagt, en de basisstroom teruggevallen is tot I_{bm} . Deze toestand doet zich voor als:

- 1° bron E_{bb} een zo groot mogelijke waarde aanneemt, nl. $(1+x)E_{bb}$.
- 2° spanningsval over R_b zo klein mogelijk is, d.w.z. de weerstand R_b zo klein mogelijk is, nl. $(1-y)R_b$.
- 3° spanningsval over R_1 zo groot mogelijk is, dus R_1 de waarde $(1+y)R_1$ aanneemt.
- 4° collectorspanning van TS1 zo klein mogelijk is. Dit is het geval als de voedingsspanning E_{cc} zo klein mogelijk is, nl. $(1-x)E_{cc}$ en ook als de collectorweerstand zo groot mogelijk is, nl. $(1+y)R_c$.

Rekening houdend met het bovenstaande en in de veronderstelling, dat de lekstroom van TS1 verwaarloosbaar is, komt men tot het „slechtste geval” schema van fig. 4. Hierin moet $I_b \geq I_{bm}$.

Uit fig. 4 volgt verder:

$$I_1 = \frac{(1-x)E_{cc} - V_{eb\ sat}}{(1+y)(R_c + R_1)} \quad (3)$$

$$I_2 = \frac{V_{eb\ sat} + (1+x)E_{bb}}{(1-y)R_b} \quad (4)$$

$$\text{en } I_1 - I_2 = I_b$$

De werkelijk optredende basisstroom van TS2 moet minstens de verzadigingswaarde I_{bm} bereiken.

Eenvoudigheidsshalve stellen we:

$$k_2 = \frac{(1-x)E_{cc} - V_{eb\ sat}}{1+y} \quad (5)$$

$$k_3 = \frac{V_{eb\ sat} + (1+x)E_{bb}}{1-y} \quad (6)$$

(3) en (4) worden dan:

$$I_1 = \frac{k_2}{R_c + R_1} \quad (7) \quad \text{en} \quad I_2 = \frac{k_3}{R_b} \quad (8)$$

$$\text{zodat } \frac{k_2}{R_c + R_1} - \frac{k_3}{R_b} \geq I_{bm} \quad (9)$$

De ongelijkheid (9) vormt samen met ongelijkheid (1) een stelsel van 2 ongelijkheden met 3 onbekenden, nl. R_c , R_1 en R_b . Verder hangt I_{bm} af van de collectorstroom I_c die vloeit in een verzadigde transistor en dus van de collectorweerstand R_c .

In principe kan men dus één van de onbekenden vrij kiezen; de beide andere zullen dan bepaald worden door de ongelijkheden (1) en (9).

Keuze van collectorweerstand

Praktisch is het doorgaans zo, dat R_c zal worden gekozen. Hierbij kunnen verschillende beschouwingen een rol spelen.

Men kan bijvoorbeeld stellen, dat het stroomverbruik minimaal moet zijn; dan zal R_c groot worden gekozen. Maar dan moet men rekening houden met het verschijnsel, dat bij Si-transistoren de gelijkstroomversterkingsfactor h_{FE} klein wordt voor kleine stromen. Ook mag men niet vergeten, dat in verzadiging $h_{FE\ sat} < h_{FE}$ van een als versterker ingestelde transistor. Het is bijgevolg nodig een voldoende collectorstroom I_c te laten vloeien, bijvoorbeeld om en nabij 1 mA. Daardoor wordt de waarde voor R_c vastgelegd met de formule

$$R_c = \frac{E_{cc} - V_{cc\ sat}}{I_c}$$

In het geval, dat het stroomverbruik weinig of geen rol speelt, moet men er echter op letten, dat bij kleine R_c de dissipatie van de geleidende transistor niet wordt overschreden. Deze is nl.:

$$P = V_{cc\ sat} \cdot I_c + V_{eb\ sat} \cdot I_b$$

waarbij $P < P_{max} = \frac{T_j - T_a}{R_{ja}}$

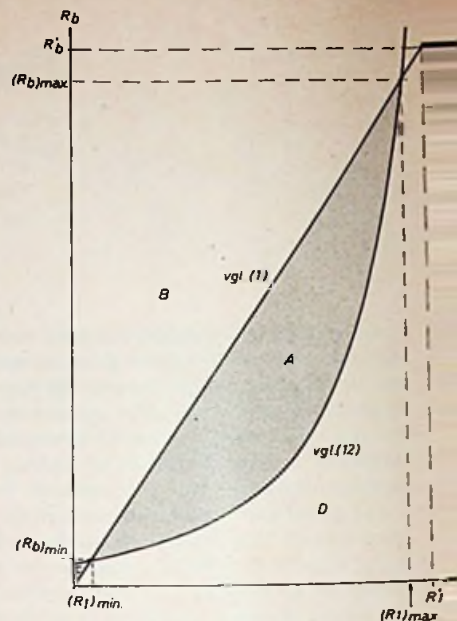


Fig. 6.

Wat de interpretatie van deze laatste formule betreft, wordt verwezen naar RE - 16 juli 1970 - „Het berekenen van koelplaten voor halfgeleiders”. Tenslotte kunnen in een volledig schakelschema nog andere elementen parallel op R_c komen te staan. De stroom die erdoor vloeit gaat eveneens via de transistor en er moet weer rekening worden gehouden met de maximale dissipatiegrens. Figuur 5 stelt 2 trappen voor van een binaire teller. Men ziet, dat ook de stroom door R' via TS2 gaat. Eventueel kunnen nog de coderingsnetwerken op de collectoren van de transistoren geschakeld zijn, enz.

Bepaling van R_1 en R_b

Daar R_1 en R_b steeds positief zijn, laat de ongelijkheid (9) zich nog als volgt schrijven:

$$\frac{k_2}{R_c + R_1} - I_{bm} \geq \frac{k_3}{R_b}$$

of $R_b \geq \frac{R_c + R_1}{k_2 - I_{bm} R_c} - \frac{I_{bm} R_1}{k_3}$

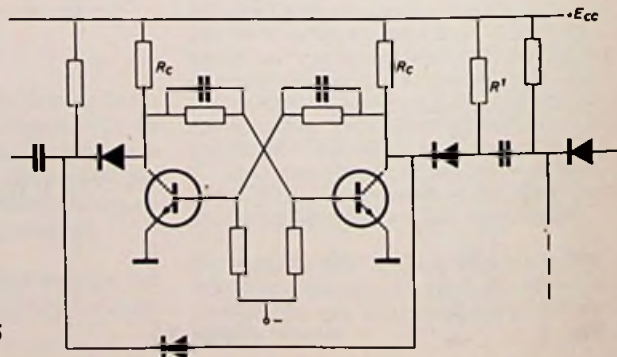


Fig. 5

$$\text{Stellen we: } k_4 = \frac{k_2 - I_{bm} R_c}{k_3} > 0 \quad (10)$$

$$\text{en } k_5 = \frac{I_{bm}}{k_3} \quad (11)$$

dan vindt men de formule:

$$R_b \geq \frac{R_c + R_1}{k_4 - k_5 R_1} \quad (12)$$

Grafische interpretatie

Indien we in de ongelijkheden (1) en (12) het gelijke teken nemen, dan kunnen (1) en (12) in een vlak worden weergegeven (fig. 6). Vergelijking (1) is een rechte door de oorsprong. Alle R_b -waarden onder deze rechte gelegen, voldoen aan de ongelijkheid (1). Vergelijking (12) stelt een hyperbool voor in het R_b - R_1 vlak. Opdat R_b positief zal zijn moet de noemer van de functie positief zijn, d.w.z.

$$k_4 > k_5 R_1$$

$$\text{of } R_1 < \frac{k_4}{k_5}$$

$R_1' = \frac{k_4}{k_5}$ is een verticale asymptoot van deze functie. Het blijkt dus, dat R_1 steeds kleiner moet worden gekozen dan de grenswaarde $R_1' = \frac{k_4}{k_5}$ wil men aan de voorwaarde, opgesteld in stap 2 hierboven, voldoen.

Verder is voor $R_1 = 0$, $R_b \geq \frac{R_c}{k_4}$.

Welnu, alle R_1 -waarden boven deze kromme gelegen voldoen aan de ongelijkheid (12).

Het is duidelijk, dat alleen de punten (R_1 , R_b) gelegen in het gebied A van fig. 6, terzelfdertijd aan de ongelijkheden (1) en (12) voldoen. De punten

uit de gebieden B, C, D voldoen onder een of ander opzicht niet. Uit de figuur blijkt verder, dat de rechte en de hyperbolische functie elkaar snijden in twee punten. Hierdoor worden minimum en maximum waarden vastgelegd voor R_1 en R_b . Deze worden gevonden door de vergelijkingen (1) en (12) op te lossen. Men vindt:

$$(R_1)_{\min} = \frac{k_6}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{k_6^2 - 4 k_7}$$

$$(R_b)_{\min} = k_1 \cdot (R_1)_{\min}$$

$$(R_1)_{\max} = \frac{k_6}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{k_6^2 - 4 k_7}$$

$$(R_b)_{\max} = k_1 \cdot (R_1)_{\max}$$

$$\text{Hierin is } k_6 = \frac{k_1 k_4 - 1}{k_1 k_5}$$

$$\text{en } k_7 = \frac{R_c}{k_1 k_5}$$

Men merkt, dat de gevonden formules niet zo eenvoudig zijn. De minimum-

waarden zijn doorgaans klein. Men zal geen (R_1 , R_b) waarden kiezen in hun nabijheid, omdat het stroomverbruik dan onnodig groot wordt. Een bovengrens voor de maximumwaarden kan men anderzijds vinden, met resp. de formules:

$$R_1' = \frac{k_4}{k_5} \text{ en } R_b' = \frac{k_1 k_4}{k_5} = k_1 \cdot R_1' \quad (\text{zie fig. 6})$$

Praktische werkwijze voor het ontwerpen van een flip-flop volgens de slechtste geval methode

1° Men kiest de voedingsspanningen E_{cc} en E_{bb} en schat welke variaties op deze spanningen mogelijk zijn. Men bepaalt de tolerantie van de gebruikte weerstanden en kiest ook het type transistor o.a. in afhankelijkheid van de vereiste schakelsnelheid en eventueel van het te schakelen vermogen.

2° Men legt de waarde vast van de collectorweerstand R_c rekening houdend met de beschouwingen hierboven aangehaald. Uit de kennis van de minimum (I_{FE})_{sat} van de transistor volgt nu de minimum basisverzadigingsstroom I_{bm} .

3° De constanten k_1 t/m k_5 worden berekend met de formules:

$$k_1 = \frac{(1-x)(1-y)}{1+y} \cdot \frac{E_{bb}}{V_{cc \text{ sat}}}$$

$$k_2 = \frac{(1-x)E_{cc} - V_{eb \text{ sat}}}{1+y} \text{ in volt}$$

$$k_3 = \frac{V_{eb \text{ sat}} + (1+x)V_{bb}}{1-y} \text{ in volt}$$

$$k_4 = \frac{k_2 - I_{bm} R_c}{k_3}$$

$$k_5 = \frac{I_{bm}}{k_3} \text{ in } \frac{1}{\Omega}$$

4° Men kiest R_1 voldoende kleiner dan

$$R_1' = \frac{k_4}{k_5}$$

5° R_b kiest men kleiner dan $k_1 R_1$, doch groter dan $\frac{R_c + R_1}{k_4 - k_5 R_1}$.

Op deze wijze kiest men een getallenpaar (R_1 , R_b), dat in het gebied A van fig. 6 is gelegen en dus voldoet aan de opgestelde betrekkingen (1) en (12).

Voorbeeld

Wij willen een symmetrische flip-flop ontwerpen met transistoren BSY 38.

1° Als voedingsspanningen kiezen we $E_{cc} = 12 \text{ V}$ en $E_{bb} = 6 \text{ V}$. Op beide spanningen is er een variatie van 10% mogelijk. De weerstanden die we zullen gebruiken hebben een tolerantie van 10%. Dus $x = y = 0,1$.

2° Daar geen speciale voorwaarden betreffende de collectorstroom worden ge-

steld en teneinde verzekerd te zijn van een voldoende stroomversterkingsfactor van de transistor in verzadiging, kiezen we I_c ongeveer 3 mA. De collectorweerstand moet dan zijn

$$R_c = \frac{12 - 0,25}{3} \text{ k}\Omega \approx 3,9 \text{ k}\Omega.$$

Dit is precies een kenwaarde uit de E-12 weerstands reeks (tolerantie 10%).

Van een BSY 38 vermeldt Philips, dat men in verzadiging $\frac{I_c}{I_B} = 10$ mag nemen.

De vereiste basisstroom, die de transistor in het ongunstigste geval in verzadiging moet drijven, is bijgevolg $I_{bm} = 0,3 \text{ mA}$. Nu blijkt uit de karakteristieken van de transistor, dat bij $\frac{I_c}{I_B} = 10$, voor collectorstromen kleiner dan 10 mA en voor junctietemperaturen kleiner dan 150 °C, de factor $V_{cc \text{ sat}}$ maximaal 0,25 V is (fig. 7). Eveneens wordt aangegeven, dat $V_{eb \text{ sat}}$ voor stromen kleiner dan 10 mA en voor junctietemperaturen die slechts 25 °C bedragen, de waarde 0,85 V nooit overschrijdt. Voor hogere junctietemperaturen ligt deze grootte nog lager. We mogen dus aannemen: $V_{cc \text{ sat}} = 0,25 \text{ V}$; $V_{eb \text{ sat}} = 0,85 \text{ V}$; $I_{bm} = 0,3 \mu\text{A}$; $R_c = 3,9 \text{ k}\Omega$.

3° Berekenen we de constanten k_1 t/m k_5 .

$$k_1 = \frac{0,9 \times 0,9}{1,1} \times \frac{6}{0,25} = 17,7$$

$$k_2 = \frac{0,9 \times 12 - 0,85}{1,1} = 9,05 \text{ V}$$

$$k_3 = \frac{0,85 + 1,1 \times 6}{0,9} = 8,28 \text{ V}$$

$$k_4 = \frac{9,05 - 0,3 \times 3,9}{8,28} = 0,96$$

$$k_5 = \frac{0,3}{10^3 \times 8,28} = \frac{36,3}{10^6} \frac{1}{\Omega}$$

$$4^\circ R_1' = \frac{k_4}{k_5} = \frac{0,95 \times 10^6}{36,3} \Omega = 26,4 \text{ k}\Omega.$$

We weten, dat deze waarde echter groter is dan de grenswaarde $(R_1)_{\max}$. R_1 kiezen we 18 kΩ.

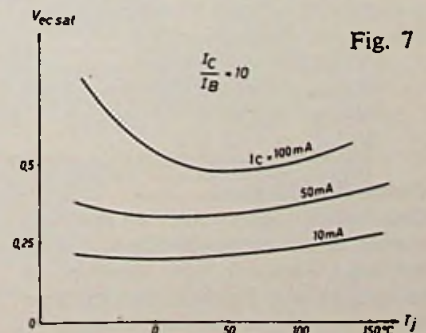


Fig. 7

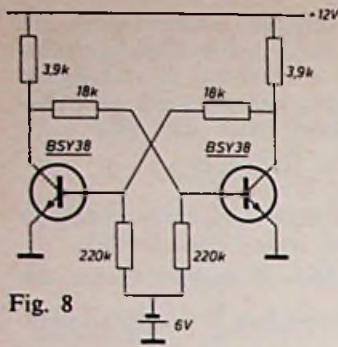


Fig. 8

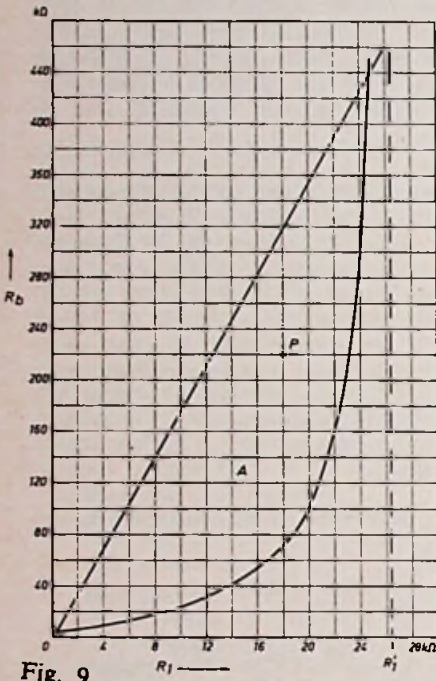


Fig. 9

$$5^\circ k_1 R_1 = 17,7 \times 18 \text{ k}\Omega = 318 \text{ k}\Omega$$

$$\text{en } \frac{R_c + R_1}{k_4 - k_5 R_1} = \frac{3,9 + 18}{0,96 - \frac{36,3}{10^6} \times 18 \times 10^3} \text{ k}\Omega \leq 70 \text{ k}\Omega$$

We kiezen $R_b = 220 \text{ k}\Omega$.
De ontworpen flip-flop is getekend in figuur 8.

Ter illustratie werd bovendien in figuur 9 het volledig $(R_b R_1)$ diagram getekend. De gekozen $(R_b R_1)$ -waarden stemmen overeen met het punt P. Als grenswaarden werden verder berekend:

$$\begin{aligned} (R_1)_{\max} &= 24,75 \text{ k}\Omega \\ (R_b)_{\max} &= 440 \text{ k}\Omega \\ (R_1)_{\min} &= 250 \Omega \\ (R_b)_{\min} &= 4,45 \text{ k}\Omega \end{aligned}$$

Controleberekeningen

Deze berekeningen zullen wij eerst uitvoeren in de veronderstelling, dat de nominale toestand zich voordoet en vervolgens deze berekeningen opnieuw uitvoeren voor de slechtste toestand.

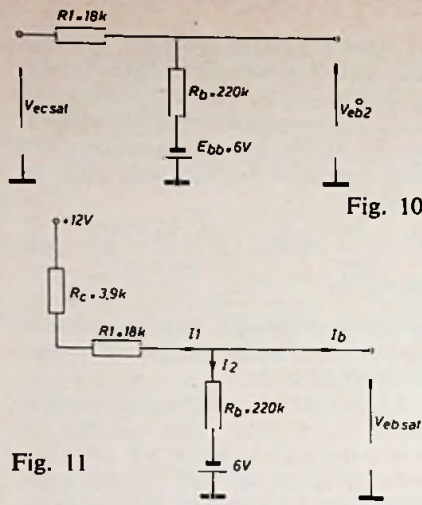


Fig. 11

1° Nominale toestand

Voor een transistor in cut-off geldt het schema van figuur 10. De spanning op de basis is:

$$\begin{aligned} V_{c^{\circ} b_2} &= \frac{-R_1}{R_1 + R_b} E_{bb} + \frac{R_b}{R_b + R_1} V_{ccsat} \\ &= \frac{-18}{18 + 220} \times 6 + \frac{220}{220 + 18} \times 0,25 = -0,22 \text{ V} \end{aligned}$$

Voor een transistor in geleiding is figuur 11 van toepassing.

Hierin is:

$$\begin{aligned} I_1 &= \frac{E_{cc} - V_{cbsat}}{R_c + R_1} = \frac{12 - 0,85}{21,9} \text{ mA} = 0,51 \text{ mA} \\ I_2 &= \frac{V_{cbsat} + E_{bb}}{R_b} = \frac{0,85 + 6}{220} \text{ mA} = 0,03 \text{ mA} \end{aligned}$$

Bijgevolg is $I_b = I_1 - I_2 \approx 0,48 \text{ mA} > I_{bm}$. De werkelijke basisstroom overschrijdt wel degelijk het minimaal vereiste I_{bm} . De onderstelling waarop het laatste schema en de berekeningen steunde, is aldus geverifieerd. Ook het schema van de cut-off toestand is dus juist.

Controleren we tenslotte de dissipatie van een geleidende transistor. Deze is: $P = 0,25 \times 3 + 0,85 \times 0,3 \text{ mW} = 0,75 + 0,25 \text{ mW} = 1 \text{ mW}$

Volgens de constructeur is $P_{\max} = 300 \text{ mW}$ bij een omgevingstemperatuur van 25°C . Verder is de thermische weerstand $R_{ja} = 0,5^\circ \text{C/mW}$. Het blijkt dat de junctietemperatuur nauwelijks boven de omgevingstemperatuur zal stijgen. Meteen is geverifieerd dat er met lekstromen inderdaad geen rekening moest worden gehouden.

2° Controle op het slechtste geval

Voor een gesperde transistor geldt het schema van figuur 3.

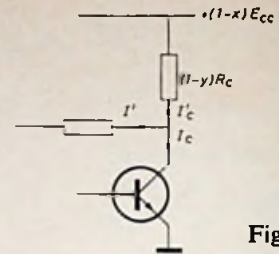


Fig. 12

$$\begin{aligned} \text{Dus: } V_{c^{\circ} b_2} &= \frac{1,1 \times 220 \times 0,25 - 0,9 \times 0,9 \times 18 \times 6}{1,1 \times 220 + 0,9 \times 18} \\ \text{volt} &= \frac{60,5 - 87,5}{240 + 16,2} = \frac{-27}{256,2} = -0,105 \text{ V} \end{aligned}$$

Voor een transistor in geleiding moeten de formules (3) en (4) of (7) en (8) worden uitgerekend.

$$I_1 = \frac{9,05}{21,9} \text{ mA} = 0,415 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{8,28}{220} \text{ mA} = 0,037 \text{ mA}$$

De werkelijk optredende basisstroom is:

$$I_b = I_1 - I_2 = 0,415 - 0,037 \text{ mA} = 0,378 \text{ mA}$$

De grootste collectorstroom die anderszins in deze toestand kan vloeien, volgt uit het schema van figuur 12.

$$\text{Hierin is: } I'_c = \frac{(1-x) E_{cc}}{(1-y) R_c} = \frac{12}{3,9} \text{ mA} = 3,07 \text{ mA}$$

Aangezien $I' > 0$ is, is de werkelijke collectorstroom $I_c < I'_c$.

Het blijkt, dat er steeds voldoende basisstroom vloeit om ook hier een geleidende transistor in verzadiging te drijven.

Andere toepassingsmogelijkheden van de „slechtste geval” methode

Tot hertoe is de „slechtste geval” methode ontwikkeld geweest door haar toe te passen op de flip-flop schakeling.

1° Aangezien men echter een flip-flop kan beschouwen als twee gekoppelde RTL-logische trappen (fig. 13) is het zonder meer duidelijk, dat de gegeven formules onmiddellijk bruikbaar zijn, om logische schakelingen in RTL te ontwerpen.

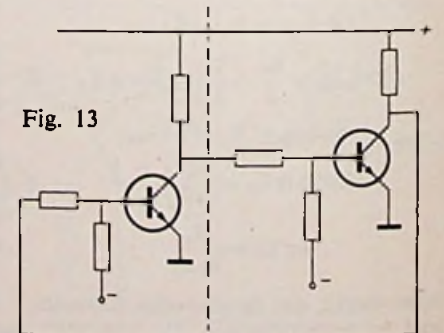


Fig. 13

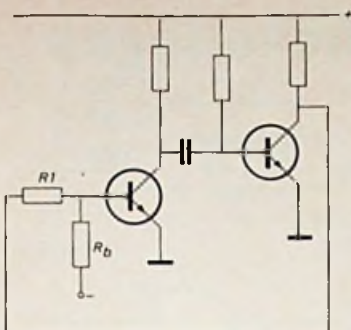


Fig. 14

- 2^e Beschouwt men de monostabiele multivibrator getekend volgens figuur 14, dan blijkt hierin eveneens een trap voor te komen, die met de gegeven formules kan worden uitgerkend.
- 3 De methode kan ook nog direct toegepast worden op een Schmitt-triggerschakeling zoals voorgesteld in figuur 15. Uit de werking van het circuit blijkt, dat het volstaat E_{bb} door de zenerspanning V_z te vervangen. Opnieuw kunnen R_1 en R_b op

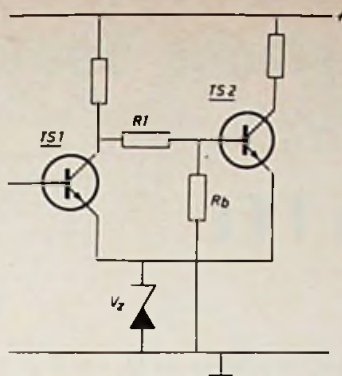


Fig. 15

- een eenvoudige manier worden berekend.
- 4^e Gezien punt 3 blijkt nu, dat ook de flip-flop met automatische polarisatie (fig. 16) met de „slechtste geval” methode kan worden uitgerkend. Inderdaad is de gemeenschappelijke emitterspanning V_e constant, zodat de algemene formules nog toepasselijk blijven. Hetzelfde kan gezegd worden voor de monostabiele multivibrator met automatische polarisatie, alsook voor de Schmitt

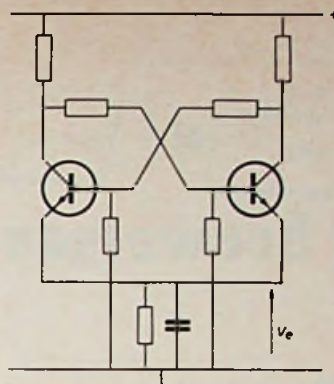


Fig. 16

trigger met kathodeweerstand i.p.v. met een zenerdiode.

Besluit

Uit het voorgaande is het duidelijk geworden, dat de aangegeven methode toelaat een stabiel en goed ontwerp te maken van een grote groep digitale circuits.

Tevens ziet men gemakkelijk in, dat door gepaste veranderingen in de methode aan te brengen, het ontwerp van digitale schakelingen met FET's eveneens mogelijk wordt.

Bloedscheiding in centrifuge zichtbaar gemaakt

Bij het ontwikkelen van een on-line bloedscheidingsysteem voor het bestuderen van kanker en leukemie, heeft het IBM Systems Development Division Laboratory een speciale centrifuge gebouwd, waarmee het gedrag van bloedcellen tijdens de scheiding kan worden geobserveerd, ondanks de snelle rotatie. De centrifuge is elektronisch gekoppeld aan een stroboscoop, een instrument, dat met regelmatige tijdsintervallen lichtflitsen produceert. Een gemerkte roterende schijf bijvoorbeeld, zal schijnbaar stilstaan, wanneer deze wordt belicht door een stroboscoop, die evenveel lichtflitsen afgeeft als de schijf omwentelingen maakt. Kleine onderlinge faseverschillen zullen de schijf een schijnbare rechtsom- of linksomgaande beweging geven. Ook een centrifuge kan door een stroboscoop worden „stilgezet”.

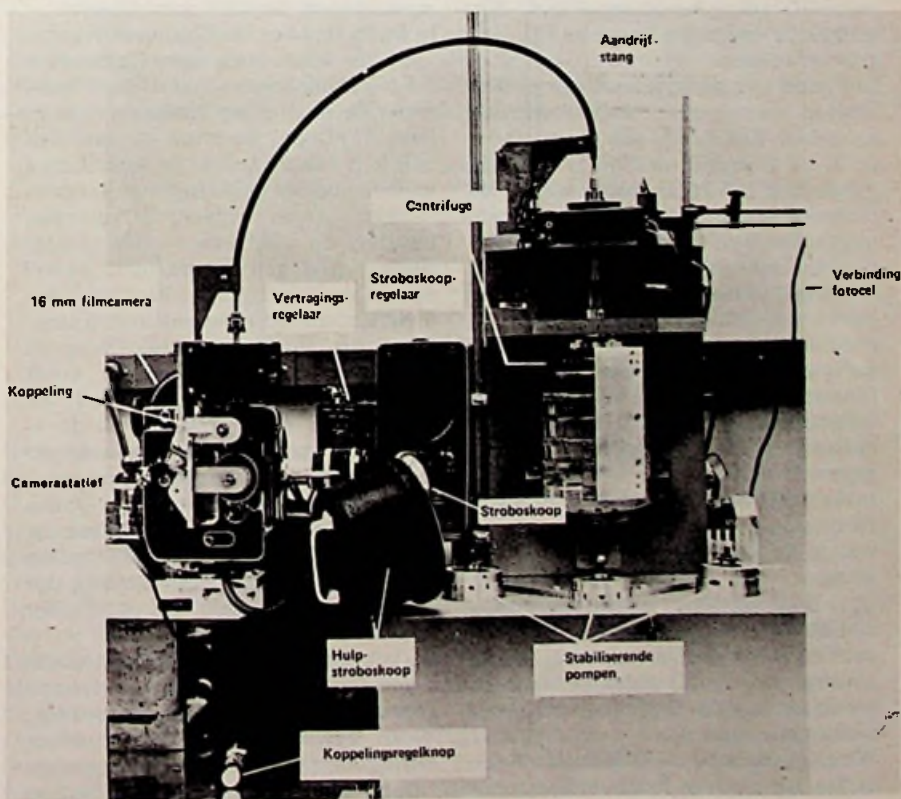
De centrifuge is mechanisch, met behulp van een flexibele aandrijfstang, gekoppeld aan een filmcamera, die een opneemsnelheid heeft van 64 beelden per seconde, voldoende om de centrifuge een rotatiesnelheid van 3800 omwentelingen per minuut toe te staan. Een nauwkeurige synchronisatie van de centrifuge, de camera en de stroboscoop levert h el effect op, dat de camera het beeld van een stilstaande centrifuge opneemt, terwijl het bloed in de centrifuge onderhevig blijft aan de middelpuntvliedende kracht.

Deze techniek heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan het beantwoorden van de vraag waar de grenzen liggen tussen de

verschillende bloedcomponenten: plasma, rode en witte bloedlichaampjes tijdens het scheidingsproces. Een nauwkeurig antwoord op deze vraag is van belang bij het ontwikkelen van een on-line bloedscheidingsstelsel.

Verder gaf de techniek antwoord op de

vragen wat de oorzaak is van turbulentie van de bloedcomponenten onder invloed van centrifugale krachten, welke kromming van de centrifuge een zo effici ent mogelijke scheiding oplevert en welke scheidingsmogelijkheden zich voordoen onder diverse G-krachten.





met bouwstenen in TTL

deel 6

JK-flipflop

De JK-flipflop is een bistabiel element, evenals de RS-flipflop, die we reeds ter sprake brachten. Met betrekking tot het inlezen en terugstellen, wijkt de JK-flipflop sterk af van de RS-flipflop. De J-ingang van de JK-flipflop is eigenlijk een set-ingang en de K-ingang een resetingang. Het setten en resetten geschiedt echter op commando van een klokpuls, als deze verandert van 1 naar 0, dus eigenlijk als de klokpuls verdwijnt.

In tegenstelling tot de RS-flipflop, mag bij de JK-flipflop de J- en K-ingang wel gelijktijdig een 1 zijn. Als we de J- en K-ingang beide gelijktijdig een 1 maken, zal bij een klokpulsverandering van 1 naar 0 de uitgang Q altijd veranderen. Stond de flipflop in de 1-stand, dan zal na het verdwijnen van de klokpuls de flipflop in de 0-stand komen. Stond hij in de 0-stand ($Q = 0, \bar{Q} = 1$) dan zal bij het verdwijnen van de klokpuls de JK-flipflop in de 1-stand veranderen. Dit gebeurt dus alleen als de J- en de K-ingang beide een 1 zijn. Zijn genoemde ingangen beide een 0, dan gebeurt er niets.

In figuur 1 is het symbool van de JK-flipflop weergegeven. Inderdaad zien we aan de linkerzijde van het symbool de J- en K-ingang en voorts de klokpulsingang T. Verder vinden we aan de rechterkant van het symbool de beide uitgangen Q en \bar{Q} . Soms heeft de JK-flipflop ook nog een normale set- en resetingang, die we dan resp. aan de bovenzijde en onderzijde van het symbool weergeven. Op grond van hetgeen we over de eigenschappen van de JK-flipflop hebben gezegd, kunnen we een waarheidstabel samenstellen, die er dan uitziet, zoals in figuur 1 b is weergegeven.

In de tabel ontdekken we de ingangsvariabelen J en K. Q_n is de toestand, waarin de JK-flipflop verkeert op het moment, dat de klokpuls optreedt. Q_{n+1} is de toestand, waarin de flipflop zich bevindt, als de klokpuls is verdwenen, na aanvankelijk aanwezig te zijn geweest. Q_n is dus eigenlijk de oude toestand van de flipflop en Q_{n+1} de nieuwe toestand.

We zien, dat als J en K beide een 0 zijn de flipflop niet van stand verandert, als

de klokpuls verdwijnt. Is Q_n een 0 en de J-ingang een 1, dan gaat bij het wegvallen van de klokpuls de flipflop in de 1-stand. Is Q_n een 1, dan zal de flipflop in de 0-stand komen als de K-ingang een 1 is en de klokpuls verdwijnt. En wanneer tenslotte de J- en de K-ingang beide een 1 zijn, dan zal de flipflop altijd van stand veranderen. Was Q_n een 1, dan wordt bij het verdwijnen van de klokpuls Q_{n+1} een 0. Bevond de flipflop zich in de 0-stand, dan wordt Q_{n+1} bij het wegvallen van de klokpuls een 1. Ook deze twee situaties zijn in de waarheidstabel vastgelegd. Hoewel de fabrikanten JK-flipflops als complete schakelingen, veelal meerder in een omhulling, in de handel brengen, is het toch wel interessant eens een JK-flipflop samen te stellen met gewone NEN-schakelingen en te onderzoeken, wat er precies met de schakeling gebeurt.

Proef 13

Het bestuderen van een JK-flipflop, samengesteld uit NEN-schakelingen

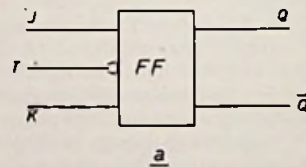
In figuur 2 is een JK-flipflop weergegeven, die we hebben samengesteld uit NEN-schakelingen uit de 7400-reeks. De JK-flipflop bestaat in feite uit twee flipflops, waarvan de een een hulpje is van de ander. De Amerikanen hebben voor de beide flipflops karakteristieke namen bedacht nl. meester (master) en slaaf (slave). De rechter flipflop volgt getrouw de linker en wel op het moment, dat de klokpuls verdwijnt, zoals we aanstonds zullen zien. De linker flipflop gevormd door de NEN-schakelingen N3 en N4 wordt geset en gereset met nullen, zoals we weten. Het setten (inlezen in de 1-stand) zal geschieden als van de inleespoort N1 alle drie ingangen een 1 zijn. Welnu dit is het geval als \bar{Q}_5 een 1, J een 1 en T een 1 zijn. Het feit dat \bar{Q}_5 een 1 is betekent, dat de JK-flipflop in de 0-stand stond, want \bar{Q}_5 en Q_5 zijn de normale uitgangen van de JK-flipflop.

Bij het optreden van de klokpuls wordt dus de meesterflipflop in de 1-stand gebracht en de uitgang Q_m wordt 1 ($\bar{Q}_m = 0$). Verdwijnt de klokpuls aan de ingang, dan worden de beide ingangen van N5 een 1 en komt de slaafflipflop

in de 1-stand. De uitgang van N6 wordt geen 0, omdat \bar{Q}_m een 0 is. We zien, dat de JK-flipflop inderdaad in de 1-stand komt ($Q_5 = 1$) bij het verdwijnen van de klokpuls als tevoren de J-ingang een 1 was. Voor de K-ingang kunnen we hetzelfde beredeneren, alleen zorgt deze ingang er voor, dat de flipflop bij het wegvallen van de klokpuls in de 0-stand komt.

Een bijzondere toestand ontstaat, wanneer, zowel de J-ingang als de K-ingang een 1 zijn. Stel, dat de JK-flipflop in de 1-stand verkeert. Q_5 is dan 1 en \bar{Q}_5 een 0. Aan de ingang van N1 zijn dan 2 ingangen een 1, maar de derde, die verbonden is met \bar{Q}_5 , een 0. Aan de ingang van N2 daarentegen zijn alle drie ingangen een 1, zodat bij het optreden van de klokpuls ($T = 1$) de meesterflipflop in de 0-stand wordt gebracht. \bar{Q}_m wordt een 1.

Wanneer de klokpuls vervolgens verdwijnt, neemt de slaafflipflop de informatie van de meester over en komt de slaafflipflop in de 0-stand. Immers beide ingangen van N6 worden dan een 1, waardoor een resetsignaal voor de slaafflipflop ontstaat. We zien, dat de JK-flipflop van de 1-stand in de 0-stand is overgegaan, toen de klokpuls verdween. Wanneer de JK-flipflop in de 0-stand verkeert is \bar{Q}_5 een 1. Wanneer we nu een klokpuls laten optreden,



J	K	Q_n	Q_{n+1}
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Fig. 1. Symbool voor een JK-flipflop (a) en de waarheidstabel, die voor een JK-flipflop geldt (b).

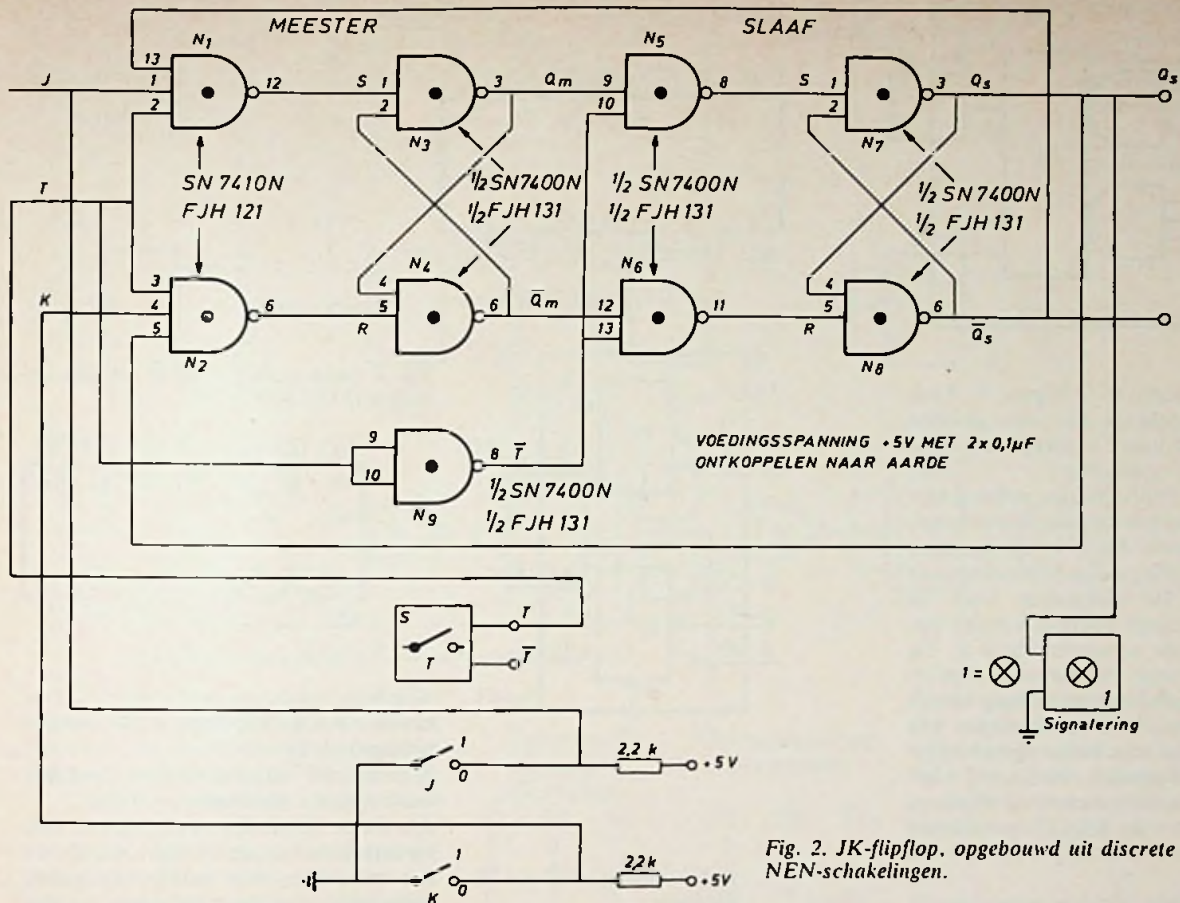


Fig. 2. JK-flipflop, opgebouwd uit discrete NEN-schakelingen.

worden de drie ingangen van N1 een 1 en wordt de meesterflipflop geset. Q_m wordt een 1 en \bar{Q}_m een 0. Bij het verdwijnen van de klokpuls worden nu de beide ingangen van N5 een 1 en de slaafflipflop neemt de 1-stand van de meester over. Q_s wordt een 1 en \bar{Q}_s een 0. De JK-flipflop is bij het verdwijnen van de klokpuls van de 0-stand in de 1-stand overgegaan. Ook hier stellen we vast, dat de flipflop van 0-stand in de 1-stand overgaat, als de klokpuls verdwijnt en te voren de J- en de K-ingang beide een 1 waren.

Het gedrag van de JK-flipflop kunnen we bestuderen, dank zij de aanwezigheid van de J- en K-schakelaar en de schakeleenheid T. Voor het verkrijgen van de klokpulsen moeten we hier een schakeleenheid toepassen, daar gewone schakelaars denderen en ten onrechte meerdere klokpulsen achtereen zouden kunnen opwekken. We zouden dan merkwaardige resultaten krijgen en de hierboven gegeven verklaring van de werking in twijfel kunnen trekken.

Op de JK-flipflop is aan de uitgang voorts nog een signaleringseenheid aangesloten om te kunnen waarnemen, in welke stand de JK-flipflop verkeert. Als we de J- en K-schakelaar in de 1-stand zetten en vervolgens de T-scha-

kelaar aan en uitschakelen, dan zullen we ontdekken, dat elke keer, wanneer we de T-schakelaar in de 0-stand brengen de JK-flipflop van stand verandert. Als we uitgaan van de 0-stand van de JK-flipflop, dan krijgen we de volgende tabel, wanneer we T aan- en uitschakelen:

T	Q_s
0	0
1	0
0	1
1	1
0	0
1	0
0	1
1	1
enz.	

Bij een nadere bestudering van de tabel kunnen we concluderen, dat een JK-flipflop, waarvan de J- en de K-ingang permanent een 1 zijn gemaakt, zich gedraagt als een tweedeler. Want de frequentie, waarmee de uitgang van de flipflop verandert is gelijk aan de helft van de frequentie waarmee zich de klokpuls wijzigt.

Met de proefschakeling kunnen we ook aantonen, dat de JK-flipflop van de 0-stand in de 1-stand komt als T verdwijnt en de J-ingang een 1 is. De flipflop komt terug in stand 0, als we de

klokpuls laten verdwijnen en te voren de K-ingang een 1 was.

De JK-flipflop wordt voor allerlei doeleinden gebruikt, maar het meest vindt dit element toch zijn toepassing in binaire en decimale tellers en delers in logische systemen.

JK-flipflop SN7472N - FJJ111

Van deze flipflop is in figuur 3 het symbool en de aansluitingen gegeven. De flipflop heeft drie J-ingangen en drie K-ingangen, die op een EN-functie zijn aangesloten. Dit betekent, dat alle drie ingangen van zowel de J- als de K-ingang een 1 moeten zijn om de flipflop bij het verdwijnen van de klokpuls resp. te kunnen zetten of te resetten. De flipflop heeft voorts een set-ingang S1 en een reseting S2, waarmee de schakeling in de 1-stand of in de 0-stand kan worden gebracht, als de klokpuls 0 is.

Proef 14

Binaire teller met twee JK-flipflops

Een circuit, waarin zich twee JK-flipflops bevinden is de de SN 7473 N (FJJ 121), waarvan we in figuur 4 het schema en de aansluitgegevens geven. Dit circuit gebruiken we in onze volgende proef met een binaire teller, waarvan de klokpulsen worden opgewekt met

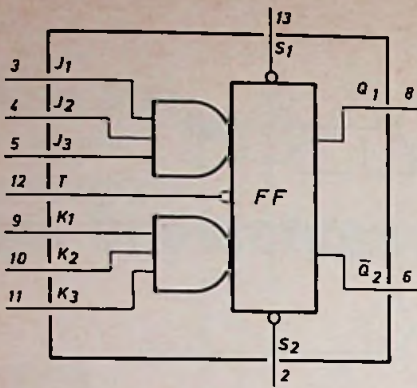
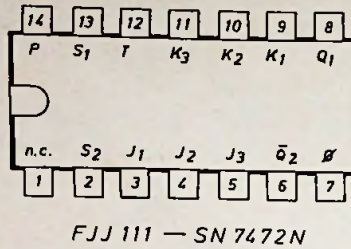


Fig. 3. JK-flipflop met drie J- en drie K-ingangen (FJJ111-SN7472N).



een schakeleenheid S (figuur 5). Ook hier is het gebruik van een gewone schakelaar riskant, vanwege het denken van de contacten. De beide JK-flipflops zijn zodanig met elkaar doorverbonden dat zij een binair teller vormen. De J- en K-ingangen van beide flipflops zijn permanent een 1 gemaakt. De klokpulsen voor de minst significante flipflop worden opgewekt met de schakeleenheid S. De klokpulsen voor de tweede flipflop worden ontleend aan de uitgang van de eerste flipflop. Met de uitgangen van beide flipflops zijn twee signalereenheden verbonden, zodat we kunnen zien in welke toestand de flipflops verkeren. Met de RESET-schakelaar

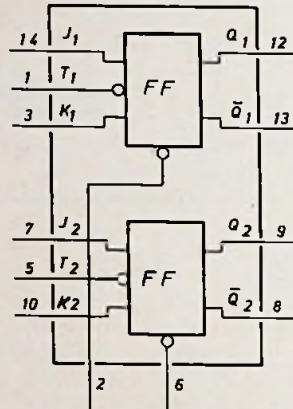
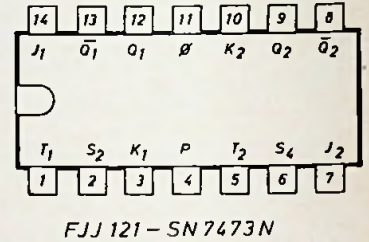


Fig. 4. Dubbele JK-flipflop in één DIL-omhulling (FJJ121-SN7473N).



kunnen we de flipflops in de 0-stand brengen als S₂ een 0 is.

Stel, dat we uitgaan van de toestand, waarin beide flipflops een 0 zijn.

Als we de schakelaar S vervolgens aan- en uitschakelen, dan krijgen we als we het schakelen een beetje regelmatig doen een impuls patroon aan de ingang, dat er uit ziet, zoals in figuur 5 b is weergegeven. We weten, dat een JK-flipflop, waarvan de J- en K-ingang beide een 1 zijn, van toestand zal veranderen als de klokpuls na in de 1-toestand te zijn geweest, terugvalt naar de 0-stand. We hebben dit in het tijdsdiagram weergegeven. De tweede flipflop zal van stand veranderen, als de uitgang van de eerste flipflop van 1 naar 0 teruggaat. Dat bij deze overgangen de twee flipflops inderdaad veranderen, zien we eveneens in het tijdsdiagram.

Bekijken we het diagram eens goed, dan valt ons allereerst op, dat de frequentie van de klokpulsen steeds door de betreffende flipflop wordt gedeeld en dat voorts de klokpulsen binair worden afgeteld. In het diagram is in tabelvorm de telcyclus met nullen en enen aangegeven:

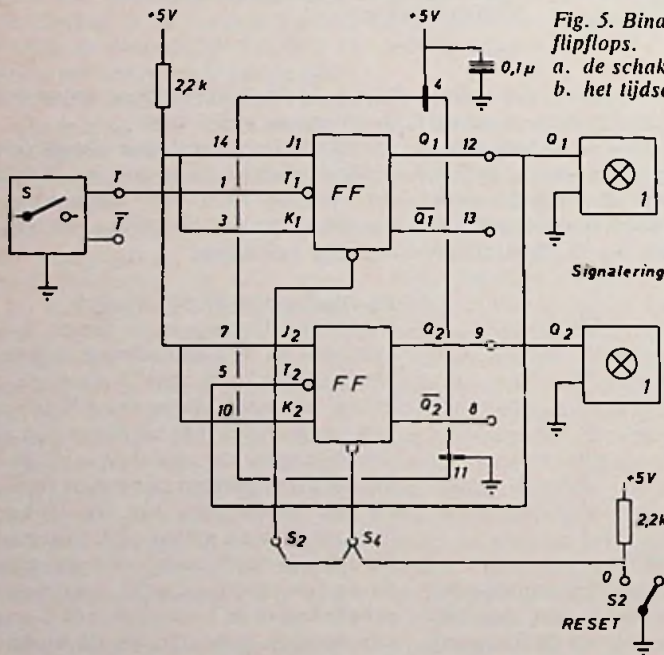
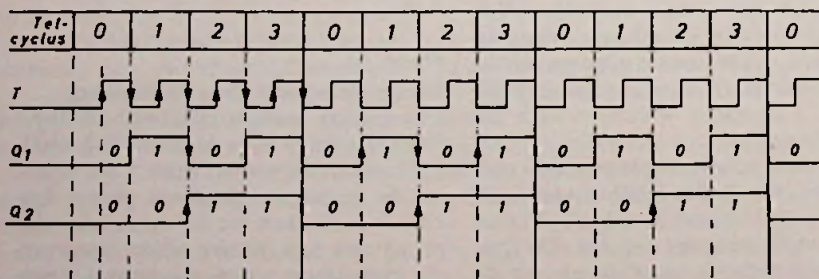


Fig. 5. Binair teller met JK-flipflops.
a. de schakeling
b. het tijdsdiagram.



T	Q ₁	Q ₂
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	0
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	1
0	0	0

(1)
enz.

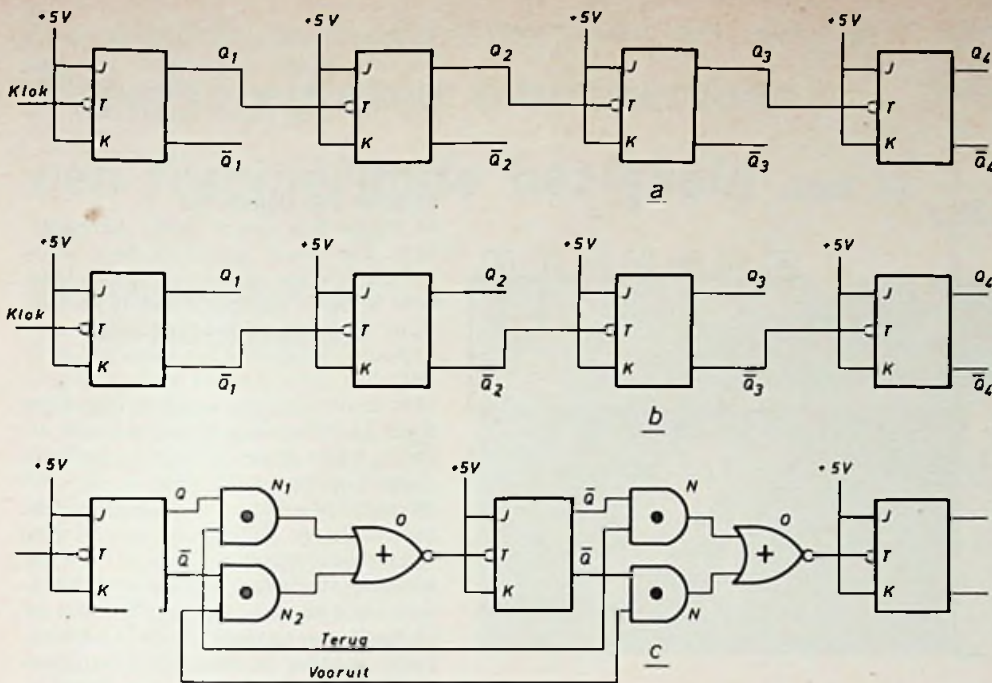


Fig. 6. Binaire tellers.
 a. een teller, die vooruit telt.
 b. een teller, die terugtelt.
 c. een teller, die vooruit en terug kan tellen.

Uit de tabel blijkt nogmaals duidelijk, dat de teller inderdaad binair telt en daar we hier slechts 2 flipflops hebben tellen we van 0 t/m 3. Bij 3 flipflops zijn er 2^3 of 8 verschillende configuraties en bij 4 flipflops zijn er 2^4 of 16 verschillende telconfiguraties mogelijk. enz. Als we S aan- en uitschakelen, zullen we ontdekken, dat de schakeling inderdaad binair telt overeenkomstig de tabel. We kunnen de telcyclus volgen met de aanwezige signaleringseenheden.

Als we T1 verbinden met \bar{T} van de schakeleenheid en bovendien T2 met $\bar{Q}1$, dan zal blijken, dat de teller niet vooruit, maar terugtelt.

Terugtellen met JK-flipflops

Als we de telcyclus van een binaire teller nog eens in een tabel opschrijven en tevens de veranderingen aangeven, die de accentpolariteiten van de flipflop ondergaan, dan blijkt dat bij deze accentpolariteiten de telcyclus niet vooruit, maar terug is. Kijken we dus i.p.v. naar de onaccent-polariteiten, naar de accent-polariteiten, dan hebben we een teller verkregen, die terugtelt. Hetzelfde effect verkrijgen we natuurlijk, als we de flipflops op de klokpulsingangen niet besturen met de onaccent signalen, maar met de accentsignalen.

In figuur 6 a is een binaire teller weergegeven, waarvan telkens het kloksignaal verbonden is met de onaccent uitgang van de voorafgaande flipflop. Deze teller, dat hebben we gezien bij onze proef, telt vooruit. Verbinden we daarentegen de klokingangen met de accentuitgangen van de voorafgaande flipflops dan telt, op grond van hetgeen

Tabel

Telcyclus onaccent polariteiten			Telcyclus accent polariteiten		
Q2	Q1	T1	$\bar{Q}2$	$\bar{Q}1$	$\bar{T}1$
0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	0
0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1
1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	1
1	1	1	0	0	0

met de bovenstaande tabellen is aange- toond, de teller terug (figuur 6 b),. Het komt in de praktijk dikwijls voor, dat men de ene keer de teller vooruit wil laten tellen en de andere keer terug. Met een kanaalkiezer is deze omschakeling logisch te realiseren, zals uit figuur 6c blijkt. De Q en \bar{Q} uitgangen van de flipflops zijn verbonden met de ingangen van kanaalkiezers. De uitgangen van de kanaalkiezers met de klokingangen van de volgende flipflop. Als we de selectie-ingang van de bovenste EN-schakeling N1 een 1 maken, wordt de Q output geïnverteerd doorgegeven naar de klokpulsingang van de volgende flipflop. Hier geïnverteerd, omdat de OF-NIET-schakeling de polariteit omkeert. Op de klokingang van de volgende JK-flipflop treedt dus het signaal \bar{Q} op en dat betekent, dat de teller zal terugtellen. Maken we daarentegen de selectie-ingang van de onderste EN-schakeling N2 een 1 en de selectie-ingang van de bovenste 0, dan wordt \bar{Q} geïnverteerd doorgegeven en bieden we aan de klokpulsingang van de volgende flipflop het signaal Q aan. De tel-

ler zal dan vooruit tellen. Het selecteren van de Q en \bar{Q} -polariteiten bij een teller kan generaal geschieden door de betrokken selectie-ingangen van de kanaalkiezers met elkaar door te verbinden, zoals in figuur 6c voor twee JK-flipflops is geïllustreerd.

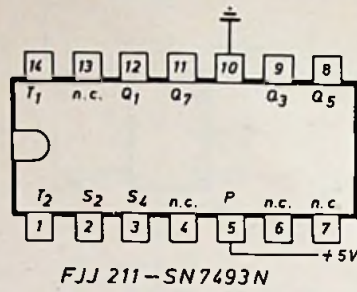
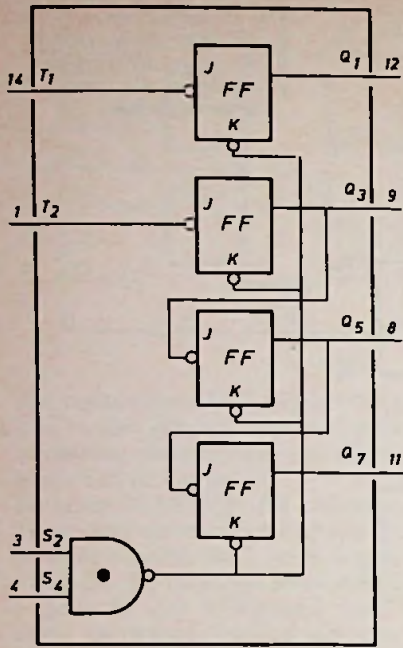
Binaire teller met SN 7493 N (FJJ 211)

Een binaire teller met 4 JK-flipflops in één omhulling wordt door een aantal fabrikanten in de handel gebracht onder de typering SN 7493 N (FJJ 211). In figuur 7 is deze binaire teller met aansluitingen (bovenaanzicht) weergegeven.

Om een 16-teller te verkrijgen kan men Q1 doorverbinden met T2. Vier flipflops zijn dan met elkaar gekoppeld en dat betekent dat er 2^4 binaire configuraties zijn, dus 16 verschillende standen n.l. van 0 t/m 15. De JK-flipflops kunnen worden gereset door de ingangen S2 en S4 beide een 1 te maken. Als we beide ingangen permanent een 1 houden is het zelfs niet mogelijk de teller te laten tellen. Het tellen kunnen we op deze wijze blokkeren.

Een interessante toepassing van deze reset-mogelijkheid is, dat men de teller kan terugstellen, wanneer deze in een bepaalde stand is gekomen. Stel, dat we een teller willen laten tellen van 0 t/m 9, dan kunnen we er voor zorgen, dat zodra stand 10 wordt bereikt, het resetsignaal optreedt. We behoeven in dit geval slechts de Q3 en Q7 uitgangen door te verbinden met de ingangen S2 en S4 en we zijn klaar. Als stand 10 van de teller wordt bereikt zijn beide uitgangen Q3 en Q7 een 1 en dat betekent, dat de teller wordt teruggesteld. Bij de

Fig. 7. Binaire 16-teller FJJ211-SN7493N.



standen 2 en 4 van de telcyclus gebeurt dit niet, omdat dan slechts 1 van de twee ingangen van de NEN-schakeling een 1 is en de andere altijd een 0.

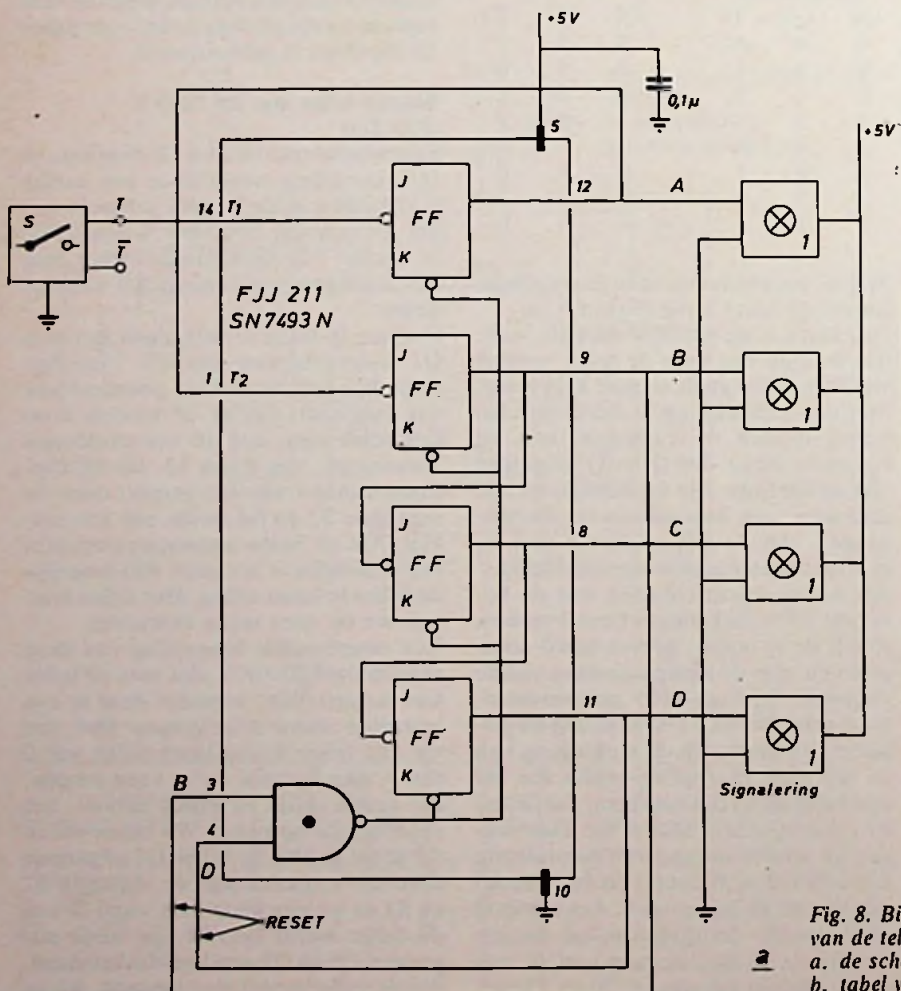
Proef 15

10-teller met signalering

In figuur 8 is een 10-teller weergegeven, die wordt gestuurd door klokpulsen, afkomstig van een schakeleenheid S. Op de uitgangen van de JK-flipflops zijn 4 signaleringseenheden aangesloten, waardoor het mogelijk is de telcyclus visueel op de voet te volgen. Met de resetingangen zijn de uitgangen B en D verbonden hetgeen betekent, dat in stand 10 de JK-flipflops in de 0-stand worden teruggesteld.

Wanneer we S aan- en uitschakelen, zullen we de tellerstand steeds zien veranderen op het moment, dat de klokpuls verdwijnt, dus als we schakeelaar S in de 0-stand terugstellen. Als we 10 maal aan- en uitgeschakeld hebben, komt de teller in stand 10, waarop onmiddellijk de teller naar 0 wordt teruggesteld. We zien niet eens, dat stand 10 wordt bereikt. In figuur 8 b is wellicht ten overvloede nog eens een binaire cyclus in tabelvorm gegeven. Elke keer als de klokpuls verdwijnt, verandert de teller van stand en wel in de gegeven volgorde. In stand 10 wordt B en D een 1 en vindt terugstelling plaats.

(Wordt vervolgd)



CYFER	D	C	B	A
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0

b

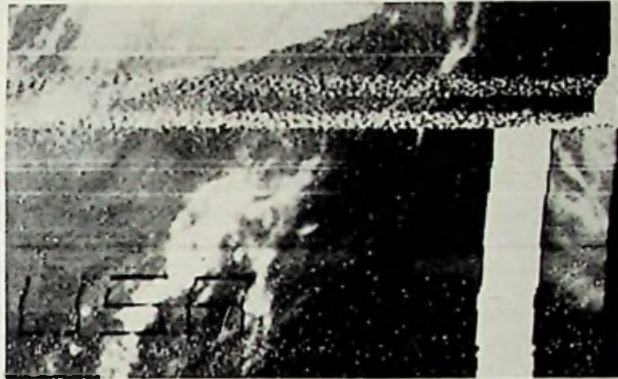
Fig. 8. Binaire teller met signalering aan de uitgangen van de tellertrappen.
a. de schakeling.
b. tabel van de telcyclus.

Weersatellieten waarnemen: een fascinerende bezigheid (deel X)

57. Synchronisatie door een kristaloscillator

57.1 Schakeling

In een van de voorgaande afleveringen (RE 18 - 16 september 1971) werd beschreven op welke wijze de blok-golfoscillator voor 2400 Hz met het satelliet-signaal wordt gesynchroniseerd. Dit gaat uitstekend, zo lang er een 2400-Hz satelliet-signaal wordt ontvangen. Wordt de signaalruisverhouding erg slecht of valt het signaal geheel weg, dan kunnen er beeldverschuivingen optreden. Uit de ontvangen ruis wordt door de smallebandversterker een smalle frequentieband rond de 2400 Hz „gezeefd“. De 2400 Hz-blok-golfoscillator zal door de signalen in deze smalle frequentieband „gesynchroniseerd“ worden. Indien het maximum van de doorlaatkromme van de smallebandversterker exact op 2400 Hz ligt, dan zal de frequentie van de blok-golfoscillator rond de 2400 Hz variëren en gemiddeld over de tijd, dat geen satelliet-signaal aanwezig was, 2400 Hz gebleven zijn. Indien het satelliet-signaal opnieuw ontvangen wordt,



Afb. 69. Detailvergroting van een weersatellietopname. De rij fase-impulsen rechts boven is tijdens de afwezigheid van het satelliet-signaal - gemarkeerd door de horizontale ruisbanden - naar links verschoven. Ook daarna treden kleine verschuivingen op, waardoor de fase-impulsen niet in een rij recht onder elkaar liggen.

zal er nauwelijks een beeldverschuiving hebben plaatsgevonden. Anders wordt het indien de smallebandversterker niet op 2400 Hz, maar bijv. op 2410 Hz is afgestemd. De frequentie van de blok-golfoscillator schommelt dan rond de 2410 Hz, zodat dan wel een beeldverschuiving zal optreden. Maar ook in het geval dat het satelliet-signaal voldoende sterk is, kunnen beeldverschuivingen optreden, met name door vonkstoringsen. Welke

de consequenties hiervan kunnen zijn laat afbeelding 69 zien. Willen we deze problemen voorkomen, dan moet de blok-golfoscillator *niet met het satelliet-signaal*, maar met een constante klokfrequentie worden gesynchroniseerd. Er kan dan een exacte 4 Hz-lijn-frequentie worden geproduceerd, zonder dat er een satelliet-signaal aan te pas behoeft te komen. Het zal duidelijk zijn, dat de smallebandversterker in dat geval kan vervallen. Het blokschema van zo'n synchronisatie-eenheid met een kristaloscillator is in fig. 95 gegeven.

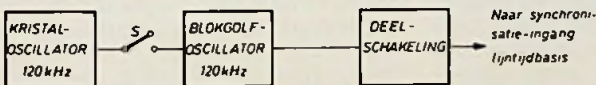


Fig. 95. Blokschema van de synchronisatie-eenheid.

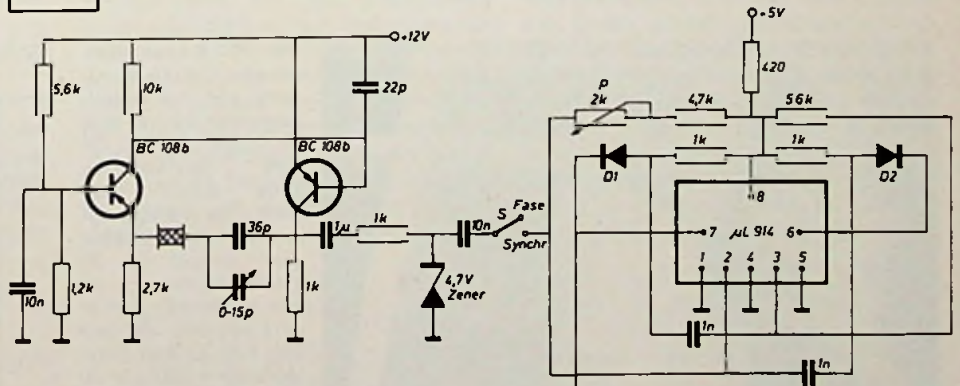
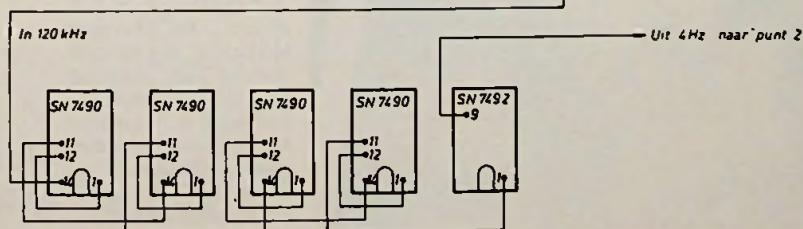


Fig. 96. Schakeling van de kristaloscillator en blok-golfoscillator van 120 kHz met bijbehorend 3000-deler. Het 4 Hz-signaal wordt toegevoerd aan de synchronisatie-ingang van de 4 Hz-tijdbasis-schakeling (punt R. van fig. 82 in RE 20).



Het komt er in feite op neer, dat de smallebandversterker door de kristaloscillator is vervangen. De blok-golfoscillator, die weer nodig is om de 4 Hz-lijnfrequentie in fase te brengen met de 4 Hz-satellietlijn-frequentie werkt of „free running“ of wordt gesynchroniseerd door de kristaloscillator.

De deelschakeling zorgt er voor dat een 4 Hz-blok-golf wordt gevormd, waar de synchronisatie-impulsen voor de 4 Hz-zaag-tandgenerator van worden afgeleid. Als kristal werd een 120 kHz-kristal type E1-G/50 van Stabilix gebruikt. Het schema van de te gebruiken oscillatorschakeling wordt door deze firma bijgeleverd. Deze schakeling blijkt in de praktijk uitstekend te voldoen. Het schema ervan is dan ook in fig. 96 gegeven. In plaats van de geadviseerde transistoren 2N708 werden transistoren BC108b toegepast.

Door de grotere stroomversterking van deze transistoren is men ervan verzekerd, dat de oscillator na inschakelen direct start. Met de trimmer C kan de frequentie nauwkeurig op 120 kHz worden ingesteld.

Voor de blok-golfoscillator wordt weer de reeds beschreven schakeling met

L914 gebruikt. De RC-tijd wordt zodanig gekozen dat de frequentie in „free running“-toestand weer wat lager dan 120 kHz is, zodat directe synchronisatie door de kristaloscillator dan mogelijk is. Het is veelal gebruikelijk om het kristaloscillatorsignaal via een impulsvormer (bijv. een SN7413) aan de deelschakeling toe te voeren. In dit geval is het niet nodig, omdat de blok-golfoscillator van de sinusvorm een blok-golf maakt, die met zijn steile flanken uitstekend door de deelschakeling kan worden verwerkt. Bovendien

kunnen dergelijke pulsformers een stoorstraling produceren, die als ruisbandjes op de BC603 wordt ontvangen. De uitgangsspanning van de kristaloscillator wordt door de 4.7-volt-zener begrensd.

Met potmeter P wordt de blok-golfoscillatorfrequentie ingesteld.

Voor ons doel kunnen we volstaan met een deelschakeling, bestaande uit vier 10-delers (SN7490) en één 3-deler (SN7492, zie fig. 96). Aan de uitgang wordt dan een blokspanning met een frequentie van 4 Hz gevonden.

57.2 Afregeling

Indien men geen frequentieteller heeft, kan bij het afregelen van de frequentie van de kristaloscillator en de blok-golfoscillator weer worden gebruik gemaakt van het TV-toestel. We nemen aan, dat de frequentie van de kristaloscillator vrijwel 120 kHz is.

Eerst wordt de frequentie van de blok-golfoscillator ingesteld op een waarde, die kleiner is dan 120 kHz. Men doet dit als volgt:

Meet de lengte van de 4 Hz-beeldlijn op het TV-scherm, indien de synchronisatie is uitgeschakeld. (Schakelaar S in stand „fase“.) Door omschakelen van S wordt met de kristalfrequentie gesynchroniseerd. De beeldlijn moet dan iets korter worden. Wordt de beeldlijn langer na synchronisatie, dan is de blok-golfoscillatorfrequentie „free running“ groter dan 120 kHz. Door instellen van potmeter P wordt de gewenste situatie bereikt. Indien men deze afregelprocedure verricht bij directe ontvangst van een 2400 Hz-satelliet-signaal, dan heeft men nog een andere controle-mogelijkheid, dank zij de fase-impulsen van het satelliet-signaal.

Indien deze fase-impulsen zonder synchronisatie met de kristalfrequentie van links naar rechts over de beeldlijnen verschuiven, dan is de blok-golfoscillatorfrequentie groter dan 120 kHz. Met P wordt dit weer bijgesteld tot de fase-impulsen van rechts naar links verschuiven.

De kristaloscillator kan daarna exact op 120 kHz worden afgetrimd. Na synchronisatie met de kristalfrequentie mogen de fase-impulsen niet meer verschuiven. Door verdraaiing van trimmer C is dit te realiseren. Afbelding 70 laat een opname zien, waarbij de kristalfrequentie nog wat groter dan 120 kHz is. Deze afregelprocedure vereist wat meer geduld. Het is daarbij handig de fase-impulsen eerst met fase-schakelaar S naar het uiteinde van de beeldlijn te laten verschuiven, dan te synchroniseren met de kristalfrequentie en op het TV-scherm te kijken of de fase-impulsen van het ene uiteinde van de beeldlijn verdwijnen en aan het andere uiteinde terugkomen. Bijtrimmen met C is dan noodzakelijk.

Tenslotte wordt het verschil tussen de blok-golfoscillatorfrequentie en de kristaloscillatorfrequentie zo ingesteld, dat de fase-impulsen niet te snel of te langzaam van rechts naar links over de beeldlijnen verschuiven, indien niet wordt gesynchroniseerd. Schuiven ze te snel, dan is het moeilijk precies op het juiste moment te synchroniseren. Gaat het te langzaam dan verliest men te veel informatie. Bij een verschuivingstijd van 2,5 s. (dan zijn 10 beeldlijnen geschreven) zijn goede resultaten te bereiken.

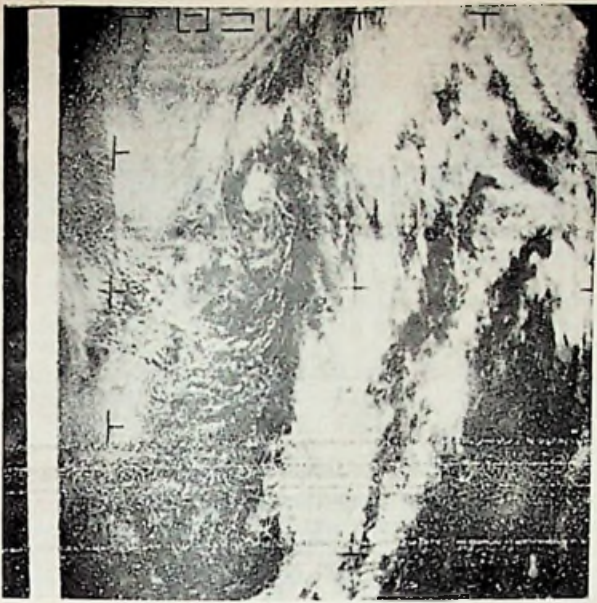
De afbeeldingen 71 en 72 zijn voorbeelden van ESSA-8 opnamen die met een exacte 120 kHz-kwartsoscillator



Afb. 70. Weersatelliet-opname, gesynchroniseerd met een kristalfrequentie die wat groter is dan 120 kHz. De balk fase-impulsen loopt schuin naar rechts. De storingen tijdens de opname hebben geen invloed op de synchronisatie. Er zit nog een tweede fout in deze opname. De helling van de balk fase-impulsen wordt aan de onderzijde van de foto groter. De oorzaak hiervan is, dat bij deze opname de zaag-tand van de raster-tijd-basis niet recht is, waardoor het beeld aan de onderzijde in elkaar is gedrukt (zie de letters USA rechts onder).

Tabel 1

Deelfactoren 2 en 3	Deelfactoren 10				
	10 ⁰	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴
2 ³ ·3	5 kHz	0.5 kHz	50 Hz	5 Hz	0.5 Hz
2 ⁴	7.5 kHz	0.75 kHz	75 Hz	7.5 Hz	0.75 Hz
2 ² ·3	10 kHz	1 kHz	100 Hz	10 Hz	1 Hz
2 ³	15 kHz	1.5 kHz	150 Hz	15 Hz	1.5 Hz
2·3	20 kHz	2 kHz	200 Hz	20 Hz	2 Hz
2 ²	30 kHz	3 kHz	300 Hz	30 Hz	3 Hz
3	40 kHz	4 kHz	400 Hz	40 Hz	4 Hz
2	60 kHz	6 kHz	600 Hz	60 Hz	6 Hz



Afb. 71. Wolkenformaties boven het Noordelijk deel van de Atlantische Oceaan. Door de synchronisatie met een 120 kHz-kristaloscillator hebben storingen bij de ontvangst van het satelliet-signaal geen invloed op deze synchronisatie. De verticale balk links, gevormd door de faseimpulsen is dan ook recht. De 4 Hz-lijntijdbasis is niet in fase met de 4 Hz-lijnfrequentie van de satelliet. De faseimpulsen liggen immers iets naar rechts verschoven.



Afb. 72. Een fraaie ESSA-8-opname van een depressie eveneens boven het Noorden van de Atlantische Oceaan. Het relief in de opname wordt veroorzaakt door de lage zonnestand. De 4 Hz-lijntijdbasis is keurig in fase met de 4 Hz-lijnfrequentie van de satelliet. De synchronisatie is perfect. Dit resulteert in een strakke tekening van markerings tekens en letters.

zijn gemaakt, afgeregeld volgens boven beschreven procedure. Voor de opnamen van de afbeeldingen 70, 71 en 72 is het signaal niet afgenomen van de hoofdtelefoonuitgang van de BC-603, maar van de FM-discriminator van de BC-603 (punt 18 van de plug aan de achterzijde van deze ontvanger). De versterking van IC 9 (zie fig. 92) is daarbij vergroot. Het voordeel van deze werkwijze is, dat de geringe bandbreedte van de LF-versterker van de BC-603 het videosignaal niet meer beïnvloedt. Iedere vonkstorage wordt dan wel onverzwakt doorgegeven aan de video-eindbuis, maar ook alle informatie van het satelliet-signaal.

57.3 Uitbreiding van de deelschakeling

Het zal duidelijk zijn, dat met de deelschakeling ook andere frequenties dan 4 Hz uit het 120 kHz-signaal kunnen

worden verkregen. Met een meerstanschakelaar kunnen op eenvoudige wijze 40 Hz, 400 Hz, 4 kHz en 40 kHz van de opeenvolgende 10-delers worden afgenomen. Indien men slechts één 16-deler toevoegd, dan kan een veel groter aantal „standaardfrequenties“ worden gerealiseerd. Dit moge uit het overzicht in bijgaande tabel blijken (Tabel 1). De frequenties in het kilohertz-gebied kan men gebruiken als ijkfrequenties bij het controleren van de afstemschalen van ontvangers.

Beeldzenders, die bijv. weerkaarten uitzendende, werken met lijnfrequenties van 1 Hz, 1.5 Hz of 2 Hz. Door de uitbreiding van de deelschakeling beschikken we ook over deze frequenties, zodat we synchronisatie-impulsen van de juiste frequentie aan de lijntijdbasis van de TV kunnen toevoeren.

Er blijken ook satellieten te zijn die signalen uitzenden met een herhalings-

frequentie van 50 Hz. Wil men daarvan de signaalopbouw op een oscilloscoop bestuderen, dan beschikt men over synchronisatie-impulsen van de juiste frequentie. Voor een afbeelding op de TV-beeldbuis, dient men de frequentie van de lijntijdbasis te vergroten, indien men althans een beeldlijn van redelijke afmetingen (ca. 20 cm) wil overhouden. Het schema van deze uitgebreide deelschakeling is betrekkelijk eenvoudig en in fig. 97 gegeven. De schakeling spreekt voor zichzelf. Met genoemde delers kan uiteraard nog een groter aantal „standaardfrequenties“ worden gerealiseerd. Van de 10-delers bijv. kan men de 2-delers en 5-delers afzonderlijk gebruiken. Ook de SN7492 wordt slechts ten dele gebruikt. Wil men deze mogelijkheden volledig benutten, dan wordt de schakeling wel ingewikkelder en de hanterbaarheid minder eenvoudig. Het is

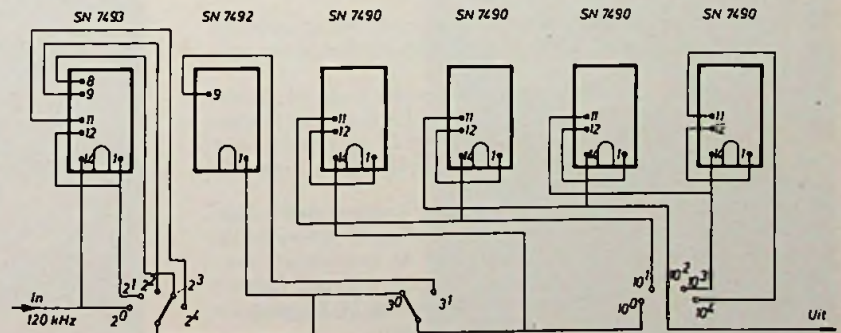


Fig. 97. Schema van de uitgebreide deelschakeling. Voor de SN7493 geldt: de punten 2, 3 en 10 worden aan aarde gelegd. De +5 volt-voedingsspanning wordt aan 5 toegevoerd.

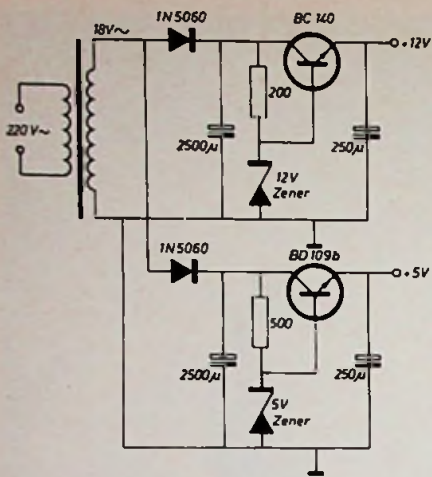


Fig. 98. Eenvoudige voeding voor de synchronisatie-eenheid.

zinnig de synchronisatie-eenheid met uitgebreide deelschakeling als aparte eenheid te bouwen met een eigen voeding. Een suggestie voor een dergelijke voeding wordt tenslotte in fig. 98 gegeven.

ASTRO-ELEKTRONICA

Tweede Intelsat-IV gelanceerd.

Volgens plan is op 20 december 1971 vanaf Cape Kennedy de tweede satelliet Intelsat-IV gelanceerd door een Atlas-Centaur-draagraket. De gehele serie van deze generatie zal uit acht stuks bestaan. Met grote interesse wordt juist deze lancering gevolgd door een aantal ingenieurs van AEG-Telefunken.

Als zich geen bijzondere omstandigheden voordoen, zal deze satelliet boven de Atlantische oceaan in de geo-stationaire baan staan op 35 800 km hoogte. Net zoals zijn voorganger, die op 25 januari 1971 werd gelanceerd, dient ook deze kunstmaan voor het verkeer tussen West-Europa en het Amerikaanse vasteland. AEG-Telefunken behoort als enige Duitse firma tot het consortium van twaalf ondernemingen uit tien landen, dat geleid wordt door de Amerikaanse Hughes Aircraft Company. Voor de Intelsat-IV bouwde AEG-Telefunken een complete communicatie-transmissie-apparatuur.

Twee scherp bundelende parabolantennes, die constant als schijnwerpers op een gebied van 3200 m diameter kunnen worden gericht (terwijl de satelliet zich één maal per 56 s om zijn as draait), brengen 12 kanalen van 40 MHz-bandbreedte over. Hierin kunnen naar keuze 12 kleuren-TV-programma's worden overgedragen, of ca 6000 telefoongesprekken, terwijl ook elke combinatie hieruit mogelijk is.

De voedende energie wordt betrokken van ca 45 000 zonnecellen, die eveneens door AEG-Telefunken werden ontworpen en geleverd.

Met de toename van de transmissiecapaciteit steeg per consequentie ook het gewicht van de satelliet: de Early Bird of Intelsat-I woog nog slechts 59 kg, terwijl de Intelsat-IV op 1100 kg komt! Na het afwerpen van de stuwende eenheid brengt hij het nog altijd respectabele gewicht van 700 kg op!

Als straks, in augustus 1972 de Olympische Zomerspelen in München beginnen, zullen twee satellieten Intelsat-IV boven de Atlantische oceaan operationeel zijn, zodat de wereldwijde overdracht van radio- en TV-reportages zijn gegarandeerd. Immers: beide satellieten samen kunnen dan gelijktijdig 24 TV-programma's of 12 000 telefoongesprekken overdragen!

Nieuwe parabol-antenne voor NERA

Het radio-ontvangststation van de PTT te Nederhorst den Berg wordt uitgebreid met een nieuwe parabol-antenne. De plaatsing van de parabol met een diameter van tien meter was een spectaculair karwei, dat bovendien omzichtig moest worden verricht om de met grote nauwkeurigheid uitgevoerde constructie (met een tolerantie van ten hoogste één millimeter) niet te beschadigen. In feite is het een precisie-instrument van grote afmetingen.

Nederhorst den Berg is tegenwoordig radio-ontvangststation voor Scheveningen-Radio. Het Dr. Neher-laboratorium heeft er ook een vestiging, waarvan de nieuwe parabol-antenne een uitbreiding vormt. Deze parabol is bestemd voor proefnemingen met satelliet-communicatie bij hogere frequenties dan tot nu toe worden gebruikt (12 GHz i.p.v. 4-6 GHz). Een nadeel van het gebruik van hogere frequenties is, dat de straling wordt verzwakt in de atmosfeer. Het onderzoek van hogere frequenties is gewenst omdat het huidige wereldomspannende net voor de satellietcommunicatie metertijd verzadigd zal geraken.

De antenne zal naar verwachting dit voorjaar al gereed zijn en het eerst worden gebruikt voor een Europees project, dat qua samenwerking uniek is en waarmee men voor is op Amerika. Op initiatief van Italië zal begin 1973 een satelliet (SIRIO) worden gelanceerd waarvan de uitgezonden signalen door de nieuwe antenne gemeten zullen worden.

De parabol is qua constructie geschikt om op ieder willekeurig punt aan de hemel te worden gericht en is daarvoor draaibaar opgesteld op een cirkelvormige rail, wat een weinig toegepaste techniek is.

Nieuwe ster aan het firmament

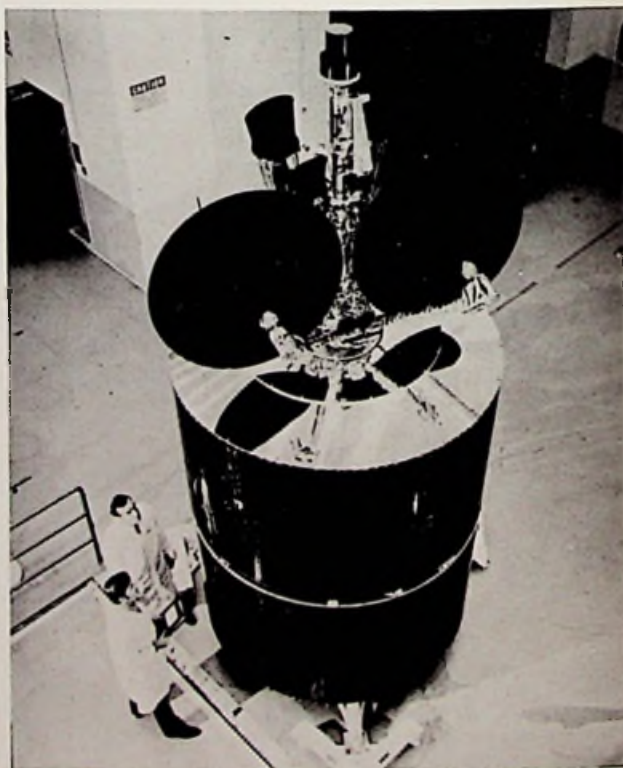
Japan bracht op 28 september 1971 zijn eerste satelliet voor wetenschappelijk onderzoek in zijn omloopbaan, hij weegt 65 kg en werd met een 44 tons-raket afgeschoten. De satelliet kreeg de naam „Shinsei“ (nieuwe ster) en verricht metingen van de kosmische straling. De voeding wordt verzorgd door meer dan 5000 zonnecellen. Het Japanse ruimteprogramma heeft een budget van ca. 30 miljard gulden per jaar.

USA levert raketten aan ESRO

De Europese satellieten-projecten kunnen nu met behulp van de Verenigde Staten worden afgewikkeld. In een brief aan de voorzitter van de ESRO deelden de Amerikanen mede, dat in de toekomst de ESRO-lid-staten de beschikking zullen krijgen over de lanceerbasis Cape Kennedy.

Twee raketten van het type Thor-Delta, ter waarde van 5 tot 7 miljoen gulden, werden intussen aan de ESRO verkocht. De „start-hulp“ van de Verenigde Staten geldt voor alle satellieten, die bedoeld zijn als communicatiemiddel, voor meteorologische doeleinden en als navigatiehulpmiddel.

Bijgaande foto toont de tweede Intelsat-IV op het beproevingsveld van Hughes Aircraft Company in El Segundo (Californië), waarbij de deelnemende technici „afscheid nemen“. De satelliet is 5,33 m hoog en heeft een diameter van 2,36 m. Duidelijk ziet men de twee parabolantennes voor scherp gerichte transmissie.



KTV

reportagewagens

De Philips' TV-reportagewagen werd in Eindhoven gebouwd. De meeste videofrequente apparatuur en de gehele geluidinstallatie bestaat uit Philipsfabrikaten.

De TV-trein is samengesteld uit twee wagens.

In de *Techniekwagen* is de complete beeld- en geluidinstallatie ondergebracht, terwijl in de *Materiaalwagen* alle losse apparatuur wordt vervoerd, zoals camera's, lenzen, statieven en dolly's enz. De keuze van twee wagens is gebaseerd op de volgende argumenten:

1. Om operationele en technische redenen is het gewenst de complete elektronische installatie en de bijbehorende bedieningspanelen in één wagen te concentreren.
2. Een andere operationele reden: wordt de wagen voor langere tijd gebruikt om b.v. een zaal als studio in te richten, dan is het prettig over enige bedieningsruimte te beschikken.
3. Deze basiseisen, gecombineerd met de vraag naar grote manoeuvreerbaarheid, leidt tot de keuze van een oplegger.

Dit wagentype heeft de volgende voordelen:

- flinke inwendige hoogte
- kabels en kabelgoten kunnen worden ondergebracht in een dubbel plafond, waarbij ze toch bereikbaar zijn in geval van onderhoud.
- via het geperforeerde plafond kan op aangename wijze frisse lucht worden aangevoerd.

De Techniekwagen is verdeeld in vier compartimenten; dit zijn van voor naar achter:

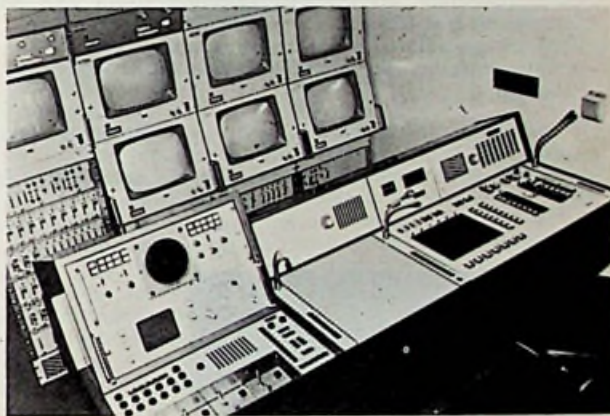
- geluidscroneurruimte
- produktieruimte
- beeldcroneurruimte
- kabelberging

Elk van deze ruimten is voorzien van een eigen toegangsdeur. Tussen produktie- en beeldcroneurruimte bevinden zich twee rijen van elk vier apparatenrekken. De ruimte tussen deze rekken geeft toegang tot de achterzijde van de TV-apparatuur. Een gang verbindt de produktieruimte met de beeldcroneurruimte.



Frame en carrosserie van de oplegger zijn vervaardigd van aluminium-legering. De oplegger, inclusief de trekker van 4000 kg, weegt 16000 kg. De totale lengte is 13 meter, zonder trekker wordt dat 10 meter.

Een tweede aluminium dak ter reflectie van het zonlicht is stevig genoeg om camera's te plaatsen. Dit dak is gedeeltelijk voorzien van een samenklapbaar hekwerk.



Afb. 2. Produktieruimte.



Afb. 1. Mengtafel met 28 ingangen.



Afb. 3. Beeldcroneurruimte.

Onder de vloer bevinden zich:

- de luchtverversingsmachine
- de oliebrander met tank, om tijdens het rijden verwarming te leveren
- de accumulatoren, reservewielen en trappen.

Materiaalwagen

Deze biedt een grote flexibiliteit qua bergruimte, gelet op de diverse eisen om hulpapparatuur voor verschillende producties mee te nemen.

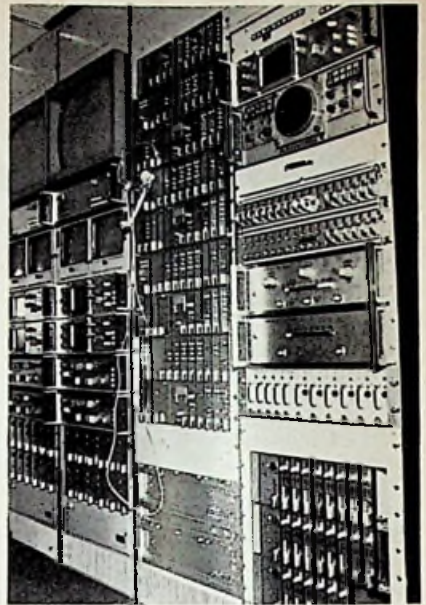
Zo kon vrij gemakkelijk een plaats worden gevonden voor een klein werkplaatsje, terwijl eveneens een wastafel, koffiemachine en een koelkast werden ondergebracht.

Ook is voorzien in een klima-installatie. De verse lucht wordt via het geperforeerde plafond ingeblazen en de afzuiging vindt plaats via de apparatenrekken en de ventilator.

Het video-blok bestaat uit:

- vier camera's met moduuleenheden, ingebouwde encoder en kleurbalkgenerator
- kanaalmenger met wipe-eenheid
- toetsapparatuur, alsmede een achrome camera voor ondertiteling met encoder
- produktie-monitoren met keuzeschakelaar
- impulsgenerator met reserve, voorzien van een „genlock“-eenheid.

De instelling van de camera's vóór de uitzending vindt plaats in de beeldcontrole-ruimte. Kleuraanpassing of wijziging tijdens de uitzending wordt door de regisseur in de



Afb. 5. Apparatuur in de beeldcontrole-ruimte.

produktieruimte gedaan. Vergelijking van RGB- en gecodeerde signalen is eveneens mogelijk.

In het *audiofrequente blok* vinden we:

- een mengtafel met 28 ingangen
- twee dubbelspoors magnefoons
- een lijnkeuze- en kruisbordpaneel.

De laatstgenoemde faciliteit maakt het mogelijk om 16 kanalen tot 4 groepen te formeren.

12 andere kanalen waarvan 4 stuks de uitgangssignalen van de magnefoons voeren, kunnen zonder het kruisbord te passeren, naar de lijnversterkers worden geleid. Daartoe worden zij, samen met de 4 groepen aan een drietal programmarails toegevoerd.

Deze 3 rails kunnen worden gemengd tot twee uitgangen voor internationaal en lokaal geluid.

Men heeft de beschikking over twee galmcircuits, alsook over twee af luisterkanalen en een uitgang voor zaalversterking.

Behalve de druktoets-intercom zijn er aansluitingen voor twee commentatorposities; een HF-luskabel met zakontvangers is eveneens beschikbaar.



Afb. 4. Nog een blik in de produktieruimte.



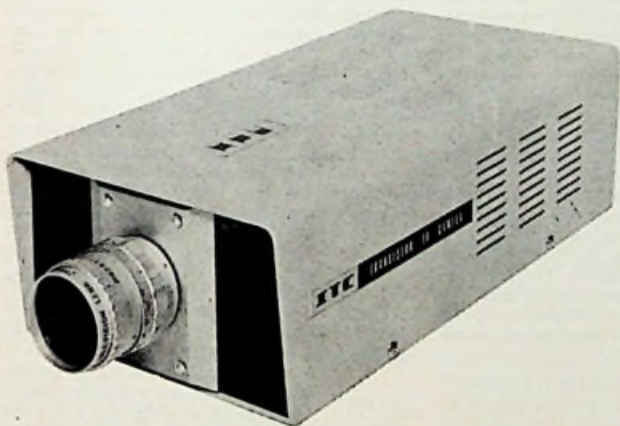
Afb. 6. KTV-reportagetrein, zoals wordt gefabriceerd door Fernseh GmbH.

Nieuwe CCTV-produkten van ITC

Inelco-Holland N.V., vertegenwoordiger van Ikegami Tsushinki Co. Ltd. introduceerde de volgende produkten van deze Japanse maatschappij op de Nederlandse markt: de CCTV-camera VR-622, de monitor PM-52T en de „video sensor“ VS-101. Enige van deze produkten waren aanwezig op de Safety Fair '71 in Den Haag, waar we er reeds kennis mee konden maken.

Technische gegevens CCTV-camera VR-622

Opneembuis:	25 mm vidicon, type 7735A
Minimum lichtniveau:	20 lux met standaardlens
Automatische lichtregeling:	1 : 2000
Aantal beeldlijnen:	550
Standaardobjectief:	F 1,9/25 mm
Omgevingstemperatuur:	-10... +40 °C
Hor. afbuiging:	15625 Hz
Vert. afbuiging:	50 Hz
Geometrische vervorming:	maximaal 5%
Signaal-ruis-verhouding:	beter dan 34 dB
Video-uitgang:	1,4 Vtt over 75 Ω
HF-uitgang:	30 mVeff: kanaal 3 of 4 CCIR
Bandbreedte:	6 MHz
Netspanning:	220 V / 50 Hz
Opgenomen vermogen:	16 watt
Afmetingen:	27,6 × 14 × 8 cm
Gewicht:	2,9 kg

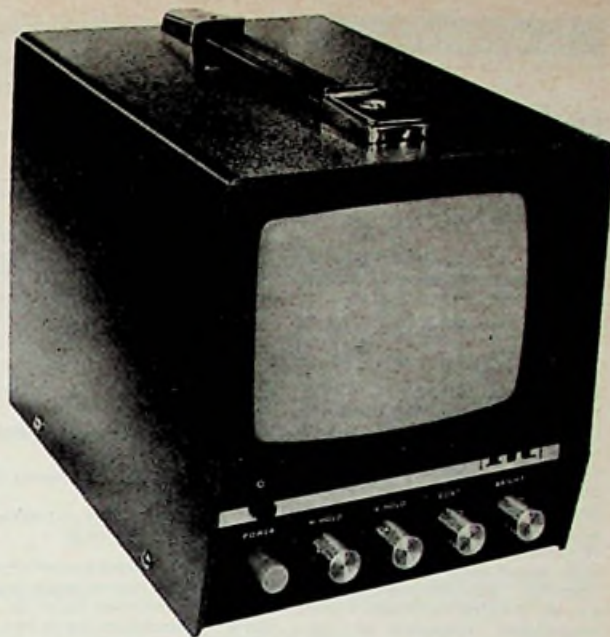


Technische gegevens monitor PM-52T

Beeldbuis:	125 mm diagonaal, type 140FB4
Aantal beeldlijnen:	minimaal 500 in het beeldmidden
Geometrische vervorming:	ca. 5%
Signaal-ruis-verhouding:	beter dan 32 dB
Ingangssignaal:	1,4 Vtt over 75 Ω
Synchronisatie:	negatief
Horizontale afbuiging:	15625 Hz
Verticale afbuiging:	50 Hz
Netspanning:	220 V / 50 Hz
Opgenomen vermogen:	20 watt
Afmetingen:	15 × 16 × 22,6 cm
Gewicht:	4,1 kg
Omgevingstemperatuur:	0... +40 °C

Technische gegevens video sensor VS-101

Minimaal waarneembare lichtsterkte:	25 lux bij 100 lux
Maximale waarnemingsnelheid:	1/30 s, bij 100 lux en 200 lux
Minimale grootte van object:	5 mm
Schakelcapaciteit:	700 mA bij 100 Vdc
Netspanning:	220 V / 50 Hz

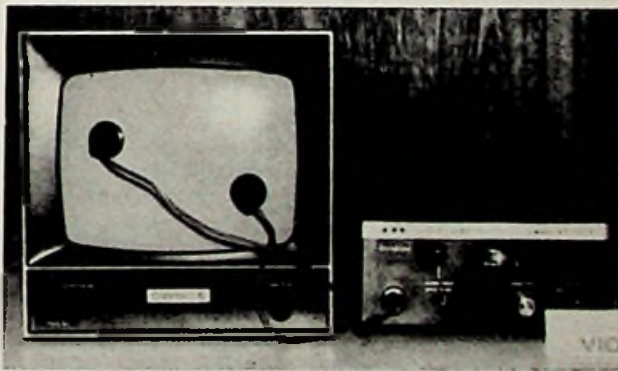


Opgenomen vermogen:	7 watt
Omgevingstemperatuur:	-10... +40 °C
Afmetingen:	19,3 × 8,4 × 18,5 cm
Gewicht:	2 kg

De VS-101 bestaat uit een kastje en twee, door middel van kabeltjes hiermede verbonden, lichtgevoelige detectoren. De detectoren bevatten elk een LDR en worden met zuignappen op willekeurige plaatsen van het beeldscherm van een monitor geplaatst. Met „willekeurig“ wordt hier bedoeld, dat ze op elk punt van het scherm veranderingen zullen kunnen constateren: wel dient men rekening te houden met plaatsing daar waar men veranderingen zal kunnen verwachten.

Als ter plaatse van een der detectoren zich een verandering op het scherm voordoet wordt de versterker in het kastje geactiveerd en dit doet een relais omschakelen. De contacten van het relais zijn naar buiten uitgevoerd en hiermede kan andere apparatuur (een bel, sirene, lamp, filmcamera, e.d.) worden ingeschakeld.

J. B.



ZAKENNIEUWS

Van Inelco Nederland afd. Elektronica vernemen we, dat deze onderneming Dickson Electronics Corporation vertegenwoordigt in de Benelux. Dickson, een Amerikaanse maatschappij, fabriceert o.a. zener-dioden, gelijkrichtcellen, tantalumcondensatoren en hybride geïntegreerde schakelingen. Voor de professioneel geïnteresseerde heeft Inelco een uitstekend gedocumenteerde, 220 pagina's tellende.

Dickson productcatalogus beschikbaar.

Diode Belgium maakt ons er op attent, dat zij al sedert 1 april 1971 International Rectifier in België vertegenwoordigt.

Audio-importeur TransTec heeft met ingang van 1 oktober 1971 de distributie en service van de Litesold precisie- en de Adamin miniatuur soldeerbouten overgedragen aan VSK-Electronics in Rotterdam.

Elektronische meettechniek

Bidlingmaier, M.; Haag, A.; Kühnemann K.

Einheiten, Grundbegriffe, Messverfahren der Nachrichten-Übertragungstechnik

Uitgave: Siemens A.G. München, 1969
215 p. (15 x 21,5 cm) 79 fig.

Deze fraaie en met talrijke foto's verrijkte meet- en eenheidsgids voor de telecommunicatietechniek, omvat vier hoofdstukken:

I. Eenheden, waarin we vertrouwd worden gemaakt met het gebruik van neper en decibel en van baud en bit/s;

II. Grondbegrippen der meettechniek: waarin naast het fout-begrip en „precisie“, vooral de basisbegrippen van de overdrachtstechniek worden verduidelijkt: symmetrie en weerstanden van een vierpool, het absolute niveau (Pegel of level), de verschillende soorten demping, aanpassingsdemping, koppeling en overspreekdemping, niet-symmetriedemping, enz. overdrachtsfactor van microfoon, telefoon en luidspreker, storings- en vreemde ruisspanningen, vervorming van analoge signalen, enz.

III. Meetmethoden: brugmethoden, vergelijkingsmethoden, fluitpuntmethoden, impulsmeetmethoden, frequentiemetingen, frequentieanalyse, het aarden en afschermen van meetplaatsen, de meetmethoden voor de LF- en telefonietechniek, het meten van niveau, dempings- en versterkingswaarden, van dempingshoek en groepen-looptijdvervorming, van niet-lineaire vervormingen, van de overdracht van digitale signalen, ... de meetmethoden in gebruik bij de richtstraalstechniek met microgolven, van schijnweerstand, aanpassings- en reflectorfactor, meetmethoden voor de TV-overdrachtstechniek en dan als IV: een 15-tal praktische tabellen.
ir. Van Dijk

Golding, J. F.

Measuring Oscilloscopes

Uitgave: Iliffe Books, London, 1971
236 p. (14 x 22 cm) ruim geïllustreerd. Prijs: 84 s/net

Deze nuttige handleiding kwam tot stand dank zij de medewerking van meerdere specialisten van de Marconi Instruments Ltd en wil vooral, ten einde het hoogste profijt te halen uit het gebruik van de oscilloscoop, ook een beter begripen bewerken van de theorie en de mogelijkheden van dit instrument. Vandaar dat het hoofddoel in dit boek wordt gelegd op de methoden en principen eerder dan op een gedetailleerde beschrijving van de schakelingen, die o.a. snel achterhaald zijn, vooral nu achtereenvolgens de transistoren de vroegere buizen hebben vervangen en nu zelfs de transistoren geleidelijk door IC's worden vervangen.

De inhoud van het boek wordt verdeeld over 7 grote hoofdstukken:

- 1) constructie en werking van de oscilloscoop,
- 2) inbrengen van het te verwerken signaal in de oscilloscoop,
- 3) Y-coördinate (amplitude),
- 4) X-coördinate (tijdsbasis)
- 5) beschrijving van de volledige oscilloscoop
- 6) het scherm en hoe het signaal erop verschijnt en
- 7) voornaamste toepassingen: frequentie- en fasemetingen, de blok-golfcontrole van de netwerken-karakteristieken, TV-metingen, en het fotograferen van oscillogrammen ...
ir. Van Dijk

Schneider, Fr. & Plato, M.

Elektronenspin-Resonanz (Experimentelle Technik)

Uitgave: Verlag Karl Thiernig KG, München, 1971
VIII-220 p. (11 x 17,5 cm) 90 fig. 11 tabellen, prijs: DM 19,80

De elektronenspinresonantie-spectroscopie heeft tegenwoordig een vaste plaats verworven onder de moderne meetmethoden die ter beschikking van fysici en chemici staan voor de structuurbepalings van moleculen en vaste stoffen. In dit boekje worden niet alleen de grondslagen van de ESR (Elektronenspinresonantie) meegedeeld, maar wordt ook een overzicht gegeven van de ESR-spectrometer (het microgolfgedeelte, de magneten, de visualiseringsstechniek en de voornaamste criteria voor het kiezen van een ESR-spectrometer). Verder wordt geleerd hoe men ESR-spectra opnemen moet en worden deze spectra achteraf ontleed (bepaling van de verschillende spectrumparameters, het rekenprogramma voor de analyse van ESR-spectra). In het 5e hfk worden verschillende onderzoeksmethoden beschreven.

Evenals alle deeltjes van de Thiernig-Taschenbücher is dit deeltje ook weer keurig op glanspapier uitgegeven en verlicht door duidelijke tekeningen.

ir. Van Dijk

Sutaner, H.

Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen?

Uitgave: Franzis-Verlag, München, 1971
92 p. (11,5 x 17,5 cm) 87 fig. prijs: DM 5,60

Dit dubbel nummer (99-99a) van de Radio-Praktiker-Bücherei beleefde reeds zijn 7de bewerkte uitgave. Het gaat o.a. over de praktische toepassing van een meetapparaat (de oscilloscoop) dat tegenwoordig in geen enkel laboratorium van school of bedrijf nog ontbreekt, maar dat daarom toch niet altijd met de nodige kennis van theorie en mogelijkheden wordt benut. Vandaar ook de noodzaak van een zak-handleiding als deze.

Het boekje beschrijft bondig de kenmerken van een goede oscilloscoop en leert meteen ook waarop dient gelet te worden om een goede keuze te doen. Verder gaat het over de in gebruikstelling ervan, over de ijking en over de diverse meetmogelijkheden: wis-

selspanningsmetingen door de vergelijkingsmethode, stroommetingen, frequentiemetingen, fasemetingen, voorstelling van hysteresislussen, opname van karakteristieken, van samengestelde en AM-gemoduleerde trillingen, zichtbaarstelling van doorlaatkrummen, beproeven van gelijkrichters en zeefkringen, metingen aan versterkers en frequentie-ijking van HF-generatoren.

ir. Van Dijk

Merz, L.

Grundkurs der Messtechnik, Teil I. Das Messen elektrischer Größen.
Uitgave: R. Oldenbourg, München, 1971

290 p. (15,3 x 23,3 cm) 314 fig. prijs: DM 38,-

Deze uitstekende cursus over meettechniek van Prof. Ir. L. Merz, beleeft reeds zijn derde bewerkte uitgave en is als handleiding bedoeld voor de hogere technische scholen. Het wil de studenten vooral met de grondslagen van het meet-vak vertrouwd maken. Daarbij wordt vooral de nadruk gelegd op opvoedende waarde van de meettechniek voor de vorming van de jonge ingenieur. Na een inleiding over het meten in natuurwetenschap en techniek, worden de eenheden der verschillende disciplines in het MKSA- en het SI-systeem beschouwd, waarna de apparaten en methoden voor het meten van elektrische grootheden aan de beurt komen, de studie van de klassieke meetapparaten, de meetbruggen en compensatoren voor gelijkstroom, en de grondslagen van de wisselstroommeettechniek. Het weldra beloofde tweede deel zal het elektrisch meten van niet-elektrische grootheden behandelen, steunend op het feit dat tegenwoordig praktische alle fysische grootheden in elektrische kunnen worden omgevormd.

ir. Van Dijk

Edwards, D. F. A.

Electronic Measurement techniques

Uitgave: Butterworths, London, 1971
377 p. (14,5 x 22,3 cm) ruim geïllustreerd, prijs: PST. 4,20

Nu de elektronische meettechniek in alle takken van wetenschap en techniek is doorgedrongen, zal door velen een handboek als dit worden verwelkomd, dat zoveel praktische informatie over dit meetgebied ten beste geeft. Het wil dan ook de meest-recente elektronische technieken illustreren en de auteur heeft dan ook het hele boek gestieund op de SI-eenheden. Want het moet hoofdzakelijk dienen als handleiding voor de City- and Guilds studenten. De voornaamste constructeurs inzake elektronische meetapparatuur hebben er hun medewerking aan verleend. Achtereenvolgens worden door het handboek behandeld: het SI-eenhedenstelsel, de directe gelijkstroommeters, de weerstandsmeters, de wisselstroommetingen, de elektronische voltmeters, de wisselstroomgalvanometers en oscilloscopen, de wisselstroom-nulmethoden, de frequentiemetingen, de resonantiemethoden

voor het bepalen van L.C.R. en Q, de metingen aan transistoren en geïntegreerde schakelingen, de vermogenmetingen de signaalgeneratoren, de magnetische en dielektrische metingen, de metingen aan audioversterkers en bij zeer hoge frequenties en de meting van niet-elektrische grootheden.

ir. Van Dijk

Nachtigall, D.

Fysisikalische Grundlagen f. Dosimetrie u. Strahlenschutz

Uitgave: Verlag Karl Thiernig KG, München, 1971
XVI 280 p. (11 x 17,5 cm) 110 fig. 40 tabellen, prijs: DM 24,-

De auteur Dr. Nachtigall, als specialist verbonden aan het Euratome te Geel (Belgie) brengt in dit handige zak-leerboek een geslaagde poging tot een instructieve voorstelling van de voornaamste fysische grondslagen, die een ieder bekend mag zijn, die met radioactieve stralingsbronnen te doen heeft en dat zijn tegenwoordig niet alleen de technici en wetenschapsmensen van een atoomcentrum, maar ook vele artsen, leraren in natuurwetenschappen, chemici die in hun praktijk ook de radioisotopen hebben zien binnendringen. De auteur hecht dan ook bijzonder belang aan klare definities van de fysische begrippen inzake stralingsstechniek en stralingsbeveiliging vooral. Er wordt aangevangen met de studie van de verschillende soorten van ioniserende stralingen en hun specifieke eigenschappen, de studie van de stralingsbronnen: de kosmische straling, de natuurlijke radioactieve stoffen, de kernreactoren en deeltjesversnellers, de wisselwerkingen tussen ioniserende straling en materie, de principes van de dosisbepaling en dosisberekening, de verschillende dosimeters en vooral de afscherming van die ioniserende stralers (alfa-, bèta-, gamma-en neutronenstraling) en ook van andere sterk-energetische stralingen. Voor ieder hfk wordt een uitvoerige bibliografie ter verdere studie aangegeven.

ir. Van Dijk

Nieuwe uitgaven:

Wolf, Ing. G.

Digitale Elektronik

Uitgave: Franzis-Verlag, München, 1971
320 p. (14,5 x 21 cm), 239 fig., prijs: DM 42,-

Hasel, W.

Allgemeine Elektrotechnik und Elektronik

Uitgave: Franzis-Verlag, München, 1971
482 p. (12 x 17,5 cm), 412 fig., prijs: DM 35,-

Rijsberman, C.

Elektronica deel I

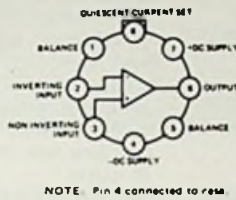
Uitgave: Æ. E. Kluwer Schoolboeken, Culemborg, 1971
208 p. (16 x 24 cm), prijs: f 17,50

OP AMP-NIEUWS BIJ INTERSIL

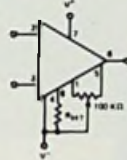
De ruststroom van de nieuwe Op Amp 8021 wordt ingesteld d.m.v. een externe weerstand (R_{ext}) in het voltage offset null schema). Het voordeel hiervan is, dat deze onafhankelijk kan worden gemaakt van de voedingsspanning: de ruststroom kan op een uiterst lage waarde worden ingesteld in die gevallen, waarbij zeer zuinig met het beschikbare vermogen dient te worden omgesprongen, of op een wat ruimere waarde voor toepassingen die een hogere slew rate of een grotere bandbreedte vereisen.

Andere kenmerken van de 8021 zijn een lage ingangsstroom, die bovendien constant blijft bij temperatuurvariaties, laag ruisniveau, hoge ingangsimpedantie en interne compensatie. Verder: gemakkelijk te nullen offset, kortsluitbeveiliging, 741 pin configuratie en een hoge doorslagspanning aan de ingang. Het opgenomen vermogen van de nieuwe op-amp is zo gering, dat hij net zo lang op een kleine kwik-cel kan werken als deze cel in opslag kan worden bewaard: 2 jaar. Dit opent geheel nieuwe perspectieven voor toepassingen in de sector van de medische elektronica, of in batterij-gevoede rookdetectoren voor brand-alarmsystemen, en in oproepinstallaties, terwijl ook on-

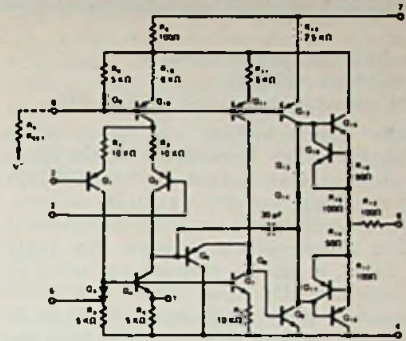
CONNECTION DIAGRAM



VOLTAGE OFFSET NULL CIRCUIT



SCHEMATIC DIAGRAM



bepikt continu kan worden gewerkt op een paar kleine zonnecellen. De genoemde gunstige eigenschappen zijn vastgelegd in de volgende specificaties:

voedingsspanning	$\pm 1 \dots \pm 18$ V
opgenomen vermogen in rust	20 μ W
ingangsstroom	3 nA
omgevingstemperatuur	
ZCL8021 M	$-55^\circ \dots +125^\circ$ C
ZCL8021 C	$0^\circ \dots +70^\circ$ C

Vert.: Klaasing Electronics N.V. Amsterdam.

NIEUW IBM BEELDCOMMUNICATIESYSTEEM

IBM introduceerde onlangs het in Kingston (VS.) ontwikkelde en in Greenock (Schotland) geproduceerde beeldcommunicatiesysteem. Dit systeem 3270 zal medio 1972 in Europa kunnen worden geleverd.

Het 3270 systeem biedt de mogelijkheid om 32 beeldstations en regeldrukkers te koppelen. De regeldrukkers kunnen de op het beeldscherm verschijnende informatie op papier vastleggen.

Bij de ontwikkeling zijn een aantal handelingen, die voorheen door de operator werden verricht, geautomatiseerd. Een aantal taken van de besturingseenheid zijn in de beeldstations ondergebracht, waardoor de omvang van de besturingseenheid kleiner kon worden gehouden.

Beeldstation

Beeldstation 3277 kan in de kleinste uitvoering 480 tekens weergeven; de grootste uitvoering geeft echter het viervoudige weer, waardoor deze bij uitstek geschikt is voor het in beeld brengen van uitvoerige overzichten, aldus IBM.

Een belangrijk kenmerk is, dat de informatie selectief in twee lichtsterkten kan worden weergegeven, zodat de nadruk bij de weergave op essentiële informatie kan worden gelegd.

Het toetsenbord, in vier versies verkrijgbaar, bevat naast de normale tastatuur nog een aantal speciale toetsen, waarmee van tevoren geprogrammeerde instructies in de computer kunnen worden gestart. De gebruiker kan met een lichtpen bepaalde gegevens selecteren.

Buffer

In de buffer van de 3277 wordt de ingetoetsede informatie opgeslagen tot alle gegevens voor een bepaalde verwerking aanwezig zijn. Deze gegevens worden dan als een blok via een besturingseenheid aan de computer (systeem/360 model 25 en hoger en systeem/370) doorgegeven. De besturingseenheid dient in dat geval slechts als doorgeefstation, zodat een operator ook bij gebruik van een aantal beeldstations een vrijwel onbelemmerde toegang tot de computer heeft. Het beeldstation is voorzien van een schakeling, die onderscheid kan maken tussen nieuwe, ingetoetsede, informatie en complementerende gegevens, die uit het geheugen

komen. Bij het muteren van bestanden stuurt het beeldstation alleen de nieuwe of gewijzigde informatie door, in plaats van de gehele bufferinhoud. Zo wordt transmissie- en computertijd bespaard.

Bescherming

Standaardvoorziening op de 3277 is de bescherming van vaste gegevens. Het toetsenbord is geblokkeerd als variabele gegevens in gebieden voor vaste gegevens worden ingetoetsd. Een andere extra voorziening is de bescherming van gebieden, die voor uitsluitend numerieke gegevens is bedoeld.

Regeldrukker

Koppeling van beeldcommunicatiesysteem aan een computer geschiedt via een multiplexkanaal, het blokmultiplexkanaal of via kieskanalen. De twee typen regeldrukker, die kunnen worden gekoppeld, hebben een snelheid van respectievelijk 40 of van 66 tekens per seconde. De snelheid van het volledige systeem is afhankelijk van die van de kanalen van de centrale verwerkingseenheid waaraan het is gekoppeld. Bij informatieverwerking op afstand is de maximale snelheid 4800 bits/s.

NIEUWE VERTEGENWOORDIGING

Delcon-Holland verkreeg de vertegenwoordiging van Radford Audio Ltd., een firma die zich, zoals uit de naam reeds blijkt, specialiseert in audio-apparatuur.

Het programma omvat o.a. een HiFi-stereo installatie bestaande uit een tuner FMT 4, een voorversterker SC 24, een eindversterker PA 50 of SPA 50, terwijl keuze bestaat uit diverse typen luidsprekerboxen. Deze apparatuur voldoet aan hoge eisen, die professioneel aandoen.

Voor het testen van versterkers

wordt een tweetal interessante apparaten op de markt gebracht, nl. een „low distortion oscillator“ met een bereik van 5 Hz . . . 500 kHz, sinus of blok. De sinus heeft tussen 200 Hz en 20 kHz een vervorming van max. 0.005%, terwijl de blok een stijgtijd heeft van max. 0,1 μ s.

Het andere apparaat is een „distortion measuring set“, die over een

bereik van 20 Hz . . . 20kHz vervormingspercentages van 0,01%-100% van een sinus kan meten. Bij het gebruik van beide apparaten kan men dus praktisch stellen, dat alle gemeten vervorming afkomstig is van de versterker onder test.

Int. Delcon Holland, Weteringplein 7, Den Haag.

**ADVANCE ELECTRONICS
BRENGT NIEUWE
25 MHz STORAGE OSCILLOSCOOP**

Het basisinstrument van deze nieuwe scoop, onder typenummer 2200 op de markt verschijnt, kent drie functiewijzen, n.l. *normal*, *variable persistence* en *store*. In het eerste geval wordt het instrument als een gewone scoop gebruikt. Het beeldscherm is daartoe voorzien van een P 31-fosforlaag. De stand *variable persistence* biedt de gebruiker de mogelijkheid de tijd dat het beeld op het scherm blijft staan naar behoefte te regelen, terwijl de KSB bij de stand *store* een beeld kan vasthouden. Bovendien bezit de scoop een „hold“-schakeling, waarmee een eenmaal opgeslagen beeld nagenoeg voor onbeperkte tijd kan worden vastgehouden en daarna opnieuw kan worden weergegeven, zelfs nadat het instrument enige tijd heeft uitgestaan.

Er is een serie plug-in X- en Y-modules verkrijgbaar voor dit nieuwe basisinstrument:

- OS2001Y enkelspoors versterker.
- OS2007Y dubbelspoors versterker; gevoeligheid: 10 mV/cm over de volle bandbreedte.
- OS2004Y differentiaal versterker met grote versterkingsfactor-bandbreedte: DC tot 2 MHz; gevoeligheid: 50 μ V/cm.
- OS2001X horizontale versterker-eenheid voor X-Y gebruik van scoop.
- OS2003X standaard tijdbasis.
- OS2005AX tijdbasis-uitstel plug-in-19 bereiken van 200 ms/cm tot 40 ns/cm.
- OS2006X tijdbasis met uitstelmogelijkheid en groot bereik - dit wordt in 23 1-2-5-stappen geschakeld van 2 sec/cm tot 20 ns/cm.

Vert.: Heynen n.v., Gennep/Hasselt.

**ANTI-OXIDATIEMIDDEL
VOOR SOLDEERBADEN**

Vaste, geactiveerde harskristallen die aan de smelt in een soldeerbad worden toegevoegd voorkomen oxidatie aan de oppervlakte van het gesmolten soldeer. Het anti-oxidatiemiddel wordt nu door Fry's Metals Ltd. onder de naam „Covercol“ op de markt aangeboden. Het is een gewijzigde harssoort voor hoge temperaturen, waaraan een geringe hoeveelheid van een activerende stof is toegevoegd en het is speciaal geschikt voor golfbaden. De kristallen smelten op het oppervlak van de smelt, waarna de gesmolten hars uitvloeit over het soldeer en aldus een beschermende laag vormt die het soldeer van de lucht afsluit. Met behulp van het activeringsmiddel worden alle eventueel op de smelt gevormde oxiden door de laag gesmolten hars geabsorbeerd. Het resultaat is: schone, glanzende en niet-geoxideerde soldeerverbindingen.

Inl.: Fry's Metals Ltd., Londen.

**TWEE NIEUWE ELEKTRONISCHE
MULTIMETERS VAN PHILIPS**

De PM2403, die beschouwd kan worden als de opvolger van de PM2400, wordt onder meer gekenmerkt door een zeer hoge ingangsimpedantie van 20 M Ω in het 100 mV-meetgebied en 10 M Ω in de andere meetgebieden. De meetnauwkeurigheid bedraagt 3% voor spannings- en stroommetingen en 5% van de middenschaalwaarde voor weerstandsmetingen.

Het extra brede frequentiegebied loopt van 25 Hz tot 25 kHz. Een speciale schakeling maakt het mogelijk zowel wissel- als gelijkspanningscomponenten in een samengesteld signaal afzonderlijk te meten. De bediening is uiterst simpel: m.b.v. de zeer betrouwbare keuzeschakelaar en drie druktoetsen schakelt men het gewenste meetgebied in, waarbij men de keus heeft uit 48 mogelijkheden.

De PM2403 is volledig beveiligd tegen overbelasting. Door een bijzondere constructie van het metersysteem hebben magnetische strooivelden geen invloed op de meetuitkomst. De behuizing is aan de binnenzijde voorzien van een dunne laag geleidend materiaal als bescherming tegen statische



ladingen. De multimeter bezit een meter met spiegelschaal, een polariteitsindicator, een interne ijkbron en een batterijtester. Het instrument wordt gevoed uit batterijen. Een stel batterijen, twee van 9 V en één van 1,5

V is goed voor ruim 1000 volledige werkuuren.

Op de foto het tweede nieuwe type, de PM2404. Deze multimeter telt eveneens 48 meetgebieden en bezit een grote nauwkeurigheid. Op alle stroom- en spanningsbereiken is de meetnauwkeurigheid kleiner dan 2%. Voor de weerstandbereiken bedraagt deze slechts 2,5%.

De ingangsimpedantie is 10 M Ω voor wissel- en gelijkspanningen. Het frequentiegebied loopt van 10 Hz tot 200 kHz. Een lineaire weerstandsschaal is verkregen door toepassing van een constante stroombron. Het nieuwe meetinstrument bezit een grote 11 cm-spiegelschaal met lineaire verdeling en is volledig beveiligd. Voor alle meetgebieden is een wissel- of gelijkspanning van maximaal 250 V aan de ingang toegeestaan.

De multimeter is voorzien van een automatische polariteitsindicator, een speciale stand voor diodemetingen bij 1 mA, een zwendende ingang en een in spanband opgehangen draaispoelsysteem.

De PM2404 is uitgerust met netvoeding. Een oplaadbare batterijvoeding is als accessoire verkrijgbaar.

**BARNES ENGINEERING
INFRAROED MICRO-
AFTASTSYSTEEM**

Dit optische aftaststelsel detecteert kleine defecten in microcircuits door waardebeoordeling van hun thermische eigenschappen bij elektrische belasting en temperatuurveranderingen. De RM50 combineert de voordelen van een zeer gevoelige real-time infrarood camera met de eigenschappen van een infrarood microscoop. Het systeem bezit een groot oplossend vermogen, nl. spotafmetingen tot 10 μ . Een 3:1 zoomwerking maakt vergroting van bepaalde objectgedeelten mogelijk. Dankzij zijn grote aftast-snelheid - 4096 punten/s of 1 raster/s of enkele lijnaftasting - is deze microscooper 2000 x sneller dan een infraroodmicro-scoop.

Toepassingen zijn denkbaar bij het ontwerpen van elektronische schakelingen, fabri-



cage van IC's en andere componenten. Aan de hand van een thermogram (zie afb.) van een printkaart kan de ontwerper snel bepalen, waar te grote hoeveelheden warmte worden gedissipeerd. Verdere mogelijkheden zijn driedimensionale isometrische indicatie en enkele lijnaftasting, waarbij de temperatuurgrenzen van het testvoorwerp digitaal worden aangegeven.

Vert.: Air-Parts International, Rijswijk.

ELAC 4100 SYNTECTOR

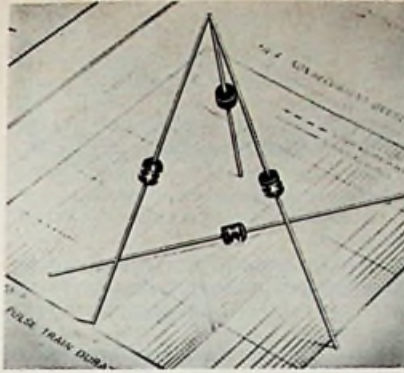
Bij deze tuner-versterker combinatie kunnen we enkele interessante technische snufjes vermelden. Voor FM wordt een nieuw ontwikkelde synchroondetector gebruikt om een zo groot mogelijke storingsongevoeligheid te verkrijgen. De afstemming gebeurt d.m.v. varicap's.

Naast de normale midden-, lange- en kortegolfbereiken heeft dit toestel nog een zg. Europaband (1390 . . . 1640 kHz) die zich over de hele schaalengte uitstrekt. Met de formantregeling in het versterkergedeelte kan het kantelpunt van de hoge tonenregeling worden verschoven in een gebied van 500 . . . 3000 Hz. Verder bestaat de mogelijkheid stereo-overbreedte te geven om een meer uitgesproken ruimte-effect te creëren.

Vert.: Interberg, Den Haag
Craft, Herstal

**SUBMINIATUUR
SILICIUMDIODEN
VOOR 0,6 EN 1 A**

Van International Rectifier is een reeks subminiatur siliciumdioden in plastic behuizing te krijgen voor 600 mA en 1 A. Enkele typen uit deze speciaal voor industriële toepassingen aanbevolen reeks zijn nu in „super-avalanche“-uitvoering verschenen. Avalanche-spanningswaarden van 800 tot 1200 V in combinatie met een zeer korte hersteltijd in doorlaatrichting en een uitstekende bestendigheid tegen kortstondige piekbelastingen maken deze componenten buitengewoon geschikt voor die toepassingen, welke een hoge graad van betrouwbaarheid vereisen. Een andere factor die de betrouwbaarheid van deze dioden medebepaalt is hun zeer goede vochtbestendigheid. De volgens de dubbele diffusie methode vervaardigde halfgeleiders zijn ondergebracht in de series A5D en A10D, voor



stromen van resp. 0,6 en 1 A bij een omgevingstemperatuur van 75 °C. Beide komen in aanmerking voor de kwalificatie „super-avalanche“ dankzij het feit, dat ze vermogens tot 1 resp. 2 kW (gedurende 10µs) kunnen opnemen in sperrichting. De junctie-temperatuur bij nominale belasting ligt opvallend laag, hetgeen ook weer

bijdraagt tot een goede betrouwbaarheid. Een andere bijzondere eigenschap van deze nieuwe producten is de lage drempelspanning zowel bij normale belasting als bij piekbelastingen. Deze combinatie van eigenschappen heeft geresulteerd in de uitstekende bestendigheid tegen piekbelastingen die tot nu toe nog niet overtroffen is door enige andere diode van dezelfde afmetingen. De specificaties luiden:

	A5D	A10D
I_{FSM}	35A	40A
I_{FRM}	9A	12A

De nieuwe typen lenen zich speciaal voor serieschakeling in hoogspanningsgelijkrichter schakelingen. RC netwerkjes voor een gelijke verdeling van de spanning over de verschillende secties kunnen hierbij vervallen: dankzij de gunstige vermogensdissipatie-parameters in sperrichting kunnen de dioden met de kortste hersteltijd het extra vermogen opvangen gedurende de hersteltijd in de overige secties

Vert.: N.V. Diode - Utrecht, Brussel

**ALKALIBATTERIJ MET
AANZIENLIJK VERGROTE
CAPACITEIT**

Mallory Batteries heeft in Europa een alkalibatterij in nieuwe uitvoering op de markt gebracht die een grotere capaciteit bezit dan enige andere conventionele batterij. Deze nieuwe cel zal aanvankelijk alleen worden gemaakt in het formaat AA (penlight). Het ligt evenwel in de bedoeling het concept toe te passen op alle cilindrische typen Duracell alkali-mangaan batterijen. Behalve de capaciteit ligt ook de stroomopbrengst van het nieuwe type hoger dan die



van zijn voorgangers. De cel heeft een groter inwendig volume gekregen, dat is benut voor het aanbrengen van een grotere hoeveelheid actief elektrode materiaal. Hiermee wordt een langere levensduur en een hoger rendement onder ongunstige omstandigheden bereikt.

De afdichting van de cel is eveneens verbeterd. Uitgebreide laboratoriumproeven hebben aangetoond, dat de nieuwe constructie bestand is tegen sterkere temperatuurschommelingen en grotere klimaatwisselingen zonder dat er lek van elektrolyt optreedt.

De cel wordt omsloten door een metalen mantel, die van de polen is geïsoleerd. De levensduur, zowel bij grote als bij kleine stroomafname, is aanzienlijk toegenomen. De lange houdbaarheid die typerend is voor alkali-mangaancellen, is in het nieuwe concept behouden.

Vert.: Uni-Office, R'dam, Brussel

NIEUW BIJ VANANDEL

Vanandel heeft haar vertegenwoordigersactiviteiten uitgebreid over een reeks nieuwe producten, afkomstig uit de V.S., Engeland en Duitsland.

Tot de volledig nieuwe apparatuur behoort een pneumatische schrijver voor de procesindustrie, ontwikkeld in de V.S. door Moore. Deze is vooral interessant door een revolutionair systeem voor aandrijving van de pennen. Een nieuw „control station“ voor pneumatische regelkringen komt van dezelfde fabrikant. Het wordt gebracht onder de typebenaming Syncro 3. Als pluspunt in vergelijking met de Syncro 2 geldt volgens de fabrikant vooral, dat dit „control station“ nu als één geheel kan worden ingebouwd in een paneel.

Verder brengt Vanandel van het Engelse merk Ecko nu een elektronisch instrument



om de dichtheid van vloeistoffen in pijpen te meten. Deze „density-meter“ is uitgerust met radio-isotopen en volledig getransistoreerd. Als enige in Nederland levert Vanandel nu ook een elektronische waarschuwingsinstallatie voor hijskranen. Deze waarschuwt de kraanmachinist, wanneer hij zijn kraan op een of andere wijze overbelast. Het systeem, dat eveneens door Ecko, een dochteronderneming van Pye, werd ontwikkeld, heeft overal in de wereld

sterk de aandacht getrokken. De installatie kan niet op bestaande kranen worden aangebracht.

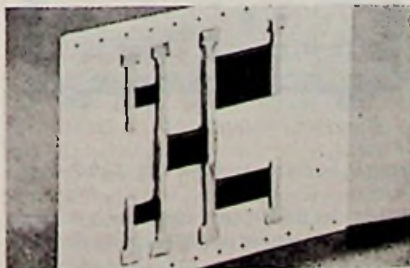
De foto toont een pneumatisch rekenrelais van het merk Sorteberg uit de VS. Het betreft hier een analoge computer voor de proces-instrumentatie. Van de Zelmer-barrière wordt gebruik gemaakt in apparatuur van het Duitse fabriekat Stahl, welke volledig explosieveilig is. Toepassingen zijn te vinden in de petrochemische industrie.

Tot slot noemen we nog de pneumatische logische elementen van Breloba en de tijdschakelklokken van Dold, eveneens uit Duitsland, waarbij het interessant is te vermelden, dat men thans voor industriële toepassingen over elektronische tijdrelais van het laatstgenoemde fabriekat kan beschikken.

Vert.: Vanandel - Rotterdam

CHIP-NTC THERMISTOREN

Naast het gespecialiseerde programma temperatuur- en spanningsafhankelijke weerstanden van de Carborundum Comp., komt deze firma met een reeks chip NTC thermistoren op de markt. Deze bezitten een grote negatieve temperatuurcoëfficiënt en geringe afmetingen. De eerste bedraagt 4,4%/°C bij 25 °C. Bij de typen met de hoogste weerstandswaarden zijn de aansluitingen uitgevoerd in de vorm van zilveren „banden“



om de chip langs de verst uit elkaar gelegen zijden (zie afb.).

Bij de overige thermistors zijn boven- en onderzijde met een laagje zilver bedekt. De chips kunnen als temperatuur-compenserend element worden toegepast in hybride- of monolithische schakelingen, of voor halfgeleiders of metalen geleiders als kopen spolen in meters, wikkelingen in kleine motoren, relais-spoelen e.d.

Vert.: Bodamer - Zaandam.

NIEUW TYPE THERMISCHE (REED)SCHAKELAAR, GESCHIKT VOOR TEMPERAATUUR* BEWAKINGSDOELEINDEN

Sinds kort is een nieuw type thermische schakelaar op de markt. Dit schakelaartje, welke gasdichte contacten bezit, wijkt af van de tot nu toe overwegend toegepaste principes. Het maakt nl. gebruik van een „reed“ contact, welke continu bekrachtigd wordt door een permanent magneetje, welke enige specifieke eigenschappen bezit. De ferriet soort nl. waaruit dit permanente magneetje is samengesteld, thermorite genaamd, heeft een nauwkeurig reproduceer-

bare curietemperatuur. Bekend mag worden geacht, dat het curiepunt die temperatuurwaarde is, waarbij een permanent magnetisch materiaal zijn magnetische eigenschappen volkomen verliest, doordat de moleculair structuur zich wijzigt t.g.v. de hogere mobiliteit, waardoor intern de elementair magneetjes zich groeperen, zodat gesloten magnetische ketens ontstaan, welke naar buiten toe geen magnetische velden produceren.

De fabrikant van dit Thermorite, Tokin uit Japan (hoe kan het haast anders) is in staat thermische schakelaars te produceren in de range van -15 °C (min 15 °C) tot +105 °C. Er bestaan uitvoeringen zowel met maakals breekcontacten voor schakelvermogens tot 10 watt DC en stromen tot 0,5 A. Er is een standaard range van 45, 60, 75, 90 en 105

°C bij een nauwkeurigheid van ± 2,5 °C en een thermisch hysteresisvormig werkgebied van 4 tot 10 °C. Vanwege de gasdichte contactuitvoering zijn ze zeer geschikt voor temp. bewaking in explosiegevaarlijke ruimten. De schakelaar schijnt weinig last te hebben van verouderingsverschijnselen waardoor een hoogwaardig product is verkregen. De enige aanmerking welke wij zouden willen maken n.a.v. een test waaraan wij een sample hebben onderworpen, is, dat de contacten volgens Tokin geheel vrij van bounce of denderen zouden zijn, wat echter slechts ten dele juist bleek te zijn, nl. bij het verbreken van het contact trad geen bounce op, bij het maken denderde deze één maal na 50 µs gedurende eveneens 50 µs. De prijs lijkt bovendien gunstig. Inl. Koning en Hartman, Den Haag.

PRINTKAARTREK VOOR ZELFBOUW

De nieuwste aanwinst in het snelgroeiende programma montagematerialen voor elektronische apparatuur van AP Inc. is een printkaartrek voor zelfbouw, waarin 4 1/8 inch en 4 1/2-inch insteekkaarten passen. Met een gewone schroevendraaier kan men het rek in slechts twee tot vijf minuten in elkaar zetten.

Verdere bijzonderheden zijn printkaartgeleiders die afstandsteunen tussen de kaarten overbodig maken en het gebruik van zelftappende schroeven voor snelle montage of demontage van printconnectors. De kasten zijn geschikt voor rekmontage (5 1/4 x 19



inch) en kunnen maximaal 32 printkaarten bevatten met een dikte van 1/16 inch en een lengte van maximaal 6 1/2 inch bij een onderlinge tussenruimte van 1/2 inch. Ze zijn

berekend op standaard connectors met 22 posities voor dubbelzijdige print. Deze zijn (niet bij AP Inc.) verkrijgbaar met gewone soldeerlippen of met pennen voor „wire-wrapping“.

Ieder rek is opgebouwd uit vier paar kaartframes met insteekgeleiders, die ieder maximaal 8 printkaarten kunnen bevatten. De ruimten tussen de geleidegouwen zijn open. Hierdoor kan ruim voldoende lucht stromen voor koeling van de verschillende circuits. Bij elke onderdelenpakket worden strips met printkaartpositie- en connectorpositie nummers geleverd. Alle kasten zijn geschikt voor de Omnicards, Unicards en Extender-printkaarten van AP Inc.

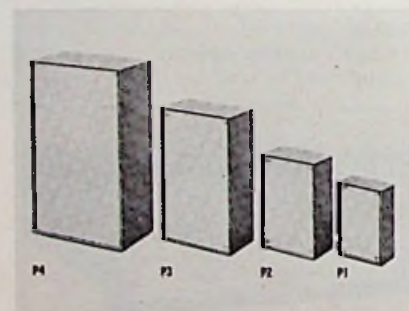
Inl.: AP Inc. - Painesville, Ohio - USA.

AMROH-PLASTIC KASTJES EN -METALEN KASTEN

De kastjes uit de „Serie P“ zijn o.a. bedoeld voor experimentele elektronische schakelingen die niet geheel afgeschermd behoeven te worden. Ze bestaan uit een stootvast plastic huis, aan één zijde afgesloten met een 1 mm dik goudkleurig aluminium plaatje, dat met schroeven wordt bevestigd. Door het bodemprofiel kunnen meerdere kastjes op elkaar worden gestapeld, hetgeen een stabiel geheel oplevert.

Op de binnenkant van de vier zijvlakken zijn gleuven aangebracht, waarin afscherm-schotjes of printplaten kunnen worden geschoven.

Er zijn 4 verschillende typen leverbaar met afmetingen, variërend van 30 x 50 x 80 mm



inwendig tot 70 x 125 x 210 mm inwendig. De „Serie OP“ (metalen kasten) omvat 5 modellen, die allen de afmetingen 105 mm en 210 mm bezitten. Ze zijn speciaal ontwik-

keld voor experimente schakelingen of in serie vervaardigde produkten, zoals versterkers, voedingen enz. De kasten zijn groot genoeg om er ook buizenschakelingen in onder te brengen.

Front en achterzijde bestaan uit 1 mm dik goudkleurig aluminium plaat, omdat dit materiaal gemakkelijk te bewerken is. De boven-, onder- en zijplaten zijn van gemof-feld ijzer. Deze kastjes bezitten een opmerkelijke mechanische stevigheid.

De inwendige U-vormige balkjes zijn bijzonder geschikt voor de bevestiging van metalen frames of printplaten.

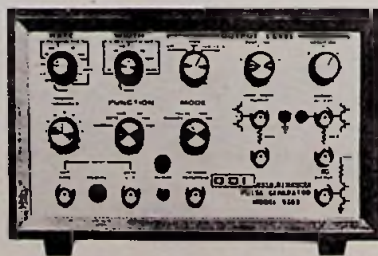
Afgeronde pootjes, uitklapbare pootjes en klemmen voor verankering aan andere kasten kunnen als accessoires worden bijgeleverd.

Inl.: Amroh - Muiden.

MODEL 5120 IC IMPULSGENERATOR VAN DATA DYNAMICS

Het nieuwe model 5120 van Data Dynamics is een 50 MHz pulsgenerator voor laboratoriumgebruik, speciaal ontworpen om TTL, RTL of DTL geïntegreerde schakelingen te sturen.

Het apparaat wekt impulsen of blokgolven op van 1 Hz tot 50 MHz, waarbij de impulsbreedte kan worden geregeld. In zoverre is deze generator hetzelfde als vele andere in zijn soort. Het unieke van dit instrument is echter de mogelijkheid om de impulsamplitude en base-line offset spanningen om te zetten in gelijkspanningen, waarna ze onafhankelijk van elkaar kunnen worden geme-



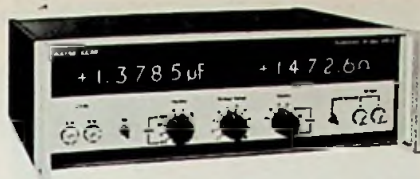
ten met behulp van bijv. een digitale voltmeter.

Tussen de BNC-connectors voor normale en complementaire uitgang zijn op de frontplaat pin jacks gemonteerd. Door een DUM

met deze jacks te verbinden en de functieschakelaar in de IN-positie te plaatsen, is op de uitgang een gelijkspanningsniveau beschikbaar, dat exact gelijk is aan de spanningsamplitude van de uitgangsimpuls of -blokgolf. Daarmee kan de impulsamplitude zeer precies worden ingesteld voordat de eigenlijke generator in werking treedt. Deze mogelijkheid is niet aanwezig op enige andere impulsgenerator.

Nadat de amplitude is ingesteld, zet men de functieschakelaar in de stand „OFF“, waarna met dezelfde DVM de baseliner offsetspanning nauwkeurig kan worden ingesteld. Tenslotte schakelt men de gewenste functie in.

Inl.: Eltron N.V., Amsterdam.



AUTOMATISCHE DIGITALE MEETBRUG VOOR TWEE GELIJKTijdIGE METINGEN

De Wayne Kerr Co. Ltd. heeft een laagfrequent meetbrug met twee digitale uitleespanelen uitgebracht. Hiermee kunnen twee verschillende eigenschappen van elektrische c.q. elektronische componenten automatisch gelijktijdig worden gemeten, evenals spanningswaarden. De meetuitkomsten worden weergegeven in de eenheid, behorende bij de te meten grootheid, dus b.v. μF , Ω , mH enz.

De B900 Automatic Digital Bridge meet capaciteit, zelfinductie of de reciproke van capaciteit en weerstand, geleidingsvermogen, verlieshoek ($\text{tg } \delta$) en kwaliteitsfactor (Q). Uitlezing van de eerste groep geschiedt op het linker, die van de tweede op het rechter paneel. Bovendien kan het instrument worden gebruikt als digitale voltmeter met vier bereiken, waarmee men gelijkspanningen tot 200 V op een van beide, of beide uitleespanelen tegelijk kan meten, zodat de werking van spanningsafhankelijke componenten kan worden onderzocht.

De meetwaarden op beide panelen worden in vijf cijfers weergegeven met automatische aanduiding van de eenheid, waarin wordt gemeten, het teken en de decimale punt. De meetbereiken zijn bijzonder groot. Voor weerstandmetingen loopt het bereik bijv. van $10 \mu\Omega$ tot $200 \text{ G}\Omega$, met een nauwkeurigheid van 0,1% in het gebied van 10Ω tot $200 \text{ M}\Omega$ en 0,3% voor kleinere waarden tot $10 \text{ m}\Omega$. Voor capaciteiten wordt het gebied bestreken van 10^{-15} F tot 20 mF , waarbij de nauwkeurigheid 0,1% bedraagt van 1 pF tot $20 \mu\text{F}$ en 0,3% voor het gebied daarboven.

Zelfinducties van 1 nH tot 20 MH kunnen worden gemeten; van 1 mH tot 20 kH met een nauwkeurigheid van 0,1%, voor kleinere waarden tot $1 \mu\text{H}$ met 0,3% precisie. Het verlieshoekbereik gaat van 0 tot 199,99% en voor kwaliteitsfactormetingen is dit van 0 tot 199,99. De resolutie bedraagt voor alle

metingen 0,005% van de volle-schaal-waarde in het ingestelde meetbereik.

Passieve en actieve componenten met 2, 3 of 4 aansluitingen en zelfs schakelingen kunnen worden gemeten, waarbij de impedantie van de meetkabels van de brug automatisch wordt gecompenseerd. Brominductie vanuit het net of op het net aangesloten apparatuur, heeft eveneens geen effect op de meting. De meetsnelheid bedraagt twee metingen per seconde, zodat de meetwaarden vrijwel meteen kunnen worden uitgelezen.

Doordat het instrument automatisch werkt is het bijzonder eenvoudig te bedienen. Men sluit de te meten component of schakeling aan en draait de functieschakelaar in de juiste stand. Alhoewel de B900 elke halve seconde een meting verricht, lichten de indicatoren alleen op, wanneer het juiste meetbereik is ingesteld. De gebruiker draait dus eenvoudigweg aan de desbetreffende knop tot de indicatoren oplichten. Alle weergegeven informatie is in TTL-vorm beschikbaar, zodat deze met minimale vertraging kan worden toegevoerd aan eventuele nevenapparatuur. Daarnaast is het instrument voorzien van een uitgang voor een printer.

Inl.: Rood, Rijswijk.
Miravox, Brussel.

NIEUWE LUIDSPREKERS VAN ITT

Voor de fabrikanten van geluidswaergerers, heeft ITT een nieuwe serie luidsprekers ontworpen.

Het programma omvat 7 verschillende typen, die zijn vervaardigd volgens de nieuwste technische mogelijkheden. Onderling zijn de diverse typen zodanig op elkaar afgestemd, dat er voor elke toepassing een goede combinatie mee is te maken. Met een kastinhoud van 5 tot 50 liter, bestaat de mogelijkheid geluidswaergerers samen te stellen met een vermogen van 20 tot 50 W. Door het gebruik van moderne conus- en spreekspoelmateriaal is het mogelijk om bij een gelijke kastinhoud een waergerer



met een 75% hoger vermogen samen te stellen.

De gehele serie bestaat uit de volgende luidsprekers: LPT 130, 129 mm \varnothing , 15 W; LPT 175, 176 mm \varnothing , 30 W; LPT 200, 205 mm \varnothing , 40 W en LPT 245, 245 mm \varnothing , 50 W. Deze 4 typen zijn uitsluitend voor het waergeren van lage tonen bedoeld. De twee midden- en toonluidsprekers zijn de LPM 100 en de LPM 130 met een diameter van 100-mm \varnothing en 129 mm \varnothing . Het vermogen van beiden bedraagt 50 W. Tenslotte heeft men nog een hoge tonen luidspreker - koepelmembraantype - met een frequentiegebied van 5000 tot 35 000 Hz. De afmetingen hiervan zijn 90 x 90 mm en het vermogen bedraagt 50 W.

MARANTZ APPARATEN NU IN NEDERLAND

Het bekende merk Marantz - versterkers, afstemmers en combinaties - wordt sinds enige tijd in Nederland in de handel gebracht door Amroh. De prijzen van deze zeer goed, bekend staande apparaten waren tot voor kort erg hoog, maar de fabrikant is er nu toe over gegaan ook diverse eenheden tegen een meer civiele prijs te maken.

Van de huidige reeks lopen de prijzen vanaf f 1098,- voor een afstemmer-versterker (model 26) tot f 6650,- voor eenzelfde combinatie (model 19).

Het eenvoudigste model 26 bevat een AM en een FM afstemmedeelte en een versterker



model 33

met een vermogen van $2 \times 10 \text{ W}$ (sinus). Het hier op volgende apparaat is ook een AM/FM afstemmer (model 23). Model 27 heeft een eindvermogen van $2 \times 30 \text{ W}$ (sinus), terwijl de afstemmenheid geschikt is voor de ontvangst van FM en AM.

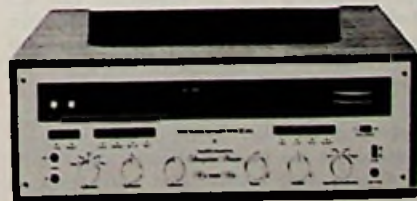
Een tweetal stereo versterkers ligt tussen de voorgaande en volgende apparaten in. Model 32 heeft een eindvermogen van $2 \times 60 \text{ W}$ (sinus) en een totale vervorming van slechts 0,04%, waarbij het vermogen op kan lopen tot 78,8 W per kanaal. Deze gegevens zijn ontleend aan een recensie in het Amerikaanse blad High Fidelity Magazine. Het frequentiegebied loopt van 3...80 000 Hz terwijl het signaal-ruisniveau beter dan 100

dB is. Het grotere broertje, de 16B heeft dezelfde eigenschappen maar een vermogen van $2 \times 100 \text{ W}$.

Tenslotte volgen er in deze serie nog twee afstemmeversterkers, t.w. model 22 en model 19 en een stereo-voorversterker, model 33. Het frequentiegebied van deze voorversterker loopt van 5 tot 100 000 Hz (+0 - 3 dB), terwijl de harmonische vervorming en de IM-vervorming niet groter zijn dan 0,02% bij 3 V uitgangssignaal. Bij het duurste apparaat moet nog worden opgemerkt, dat een oscilloscoop is ingebouwd!



model 26



model 19

HOGEDRUKPANTEST VOOR GELIJKRICHTERS

De Amerikaanse maatschappij Scientific Components Inc. (SCI) beproeft standaard siliciumgelijkrichters op bestendigheid en stabiliteit van het inbedmateriaal gedurende vier uur door verhitting in een hogedrukpan. De gelijkrichters, geschikt voor stromen van 1 en 3A en piekspanning van 1000 V, kunnen met deze methode worden getest bij vochtigheidscondities die uitgaan boven eisen, als vervat in NEMA-EIA specificaties voor gebruiksklasse A2.

SCI onderzocht verschillende inbedmaterialen op hun geschiktheid voor deze specifieke toepassing; uit de proeven kwam de Dow Corning siliconenhars 304 naar voren als het materiaal met de beste combinatie van elektrische eigenschappen en bestendigheid tegen omgevingsinvloeden.

Bij de nominale spanning en stroomsterkte kan de temperatuur van de omhulling oplopen tot 150 °C, waarbij de inwendige temperatuur van de aansluitingen 25 °C hoger kan zijn. Het siliconenhars is zowel mechanisch als elektrisch stabiel binnen een temperatuurgebied van -65 °C tot +200 °C.

Voordeel van siliconenhars is de afwezigheid van verontreinigingen. Bij de andere geëvalueerde harsen, in het bijzonder de epoxyharsen, kwamen tijdens het uithardingsproces polaire en geïoniseerde ontledingsproducten vrij, die op den duur kunnen leiden tot een achteruitgang van de elektrische eigenschappen. Op een aantal van 25 testexemplaren bedroeg het aantal afgekeurde exemplaren bij toepassing van epoxyhars 11 en bij siliconenhars 0. De proeven werden uitgevoerd bij de nominale stroomsterkte en spanning over een tijdsverloop van 1000 uur.

Beschermende elastomeer

Voor de vervaardiging van de siliciumgelijk-



Voor vochtbestendigheidsprouwen worden de standaardtypen gelijkrichters van SCI gedurende vier uur verhit in een hogedrukpan.

richters gaat SCI uit van siliciumschijven, die eveneens door Dow Corning Corp. worden geleverd. Nadat de schijven bewerkt en tot blokjes zijn versneden, worden de draden aan de chips gelast. Chips en lasverbindingen worden vervolgens in een beschermende omhulling ingebed, bestaande uit een siliconenelastomeer. Dit elastische materiaal bezit de vereiste veerkracht voor het opvangen van de verschillen in warmteuitzetting tussen chips, draden en buitenmantel van stijve kunststof. De elastische eigenschappen van het inbedmateriaal verhinderen, dat ten gevolge van thermische uitzetting en inkrimping, mechanische spanningen optreden, die uiterst kleine haarscheurtjes zouden kunnen veroorza-



De siliciumgelijkrichtunits worden uit de pan genomen.

ken, waardoor vocht zou kunnen binnendringen.

Het Dow Corning persmateriaal wordt in preforms geleverd en in een hoogfrequentoven voorverwarmd. Iedere preform bevat de juiste hoeveelheid hars voor het inbedden van 120 aansluitingen. De baktijd bedraagt 2½ minuut bij een temperatuur van 120 °C, waarna de persstukken kunnen worden uitgenomen.

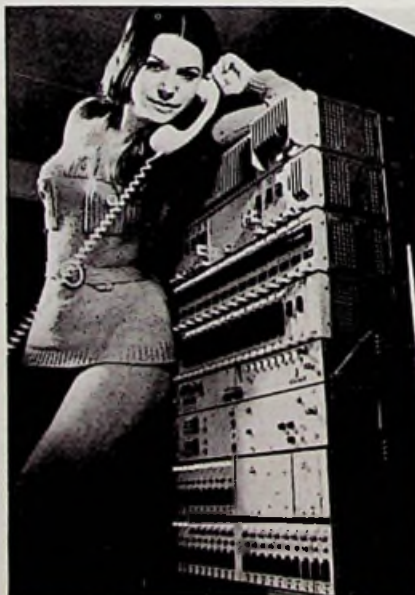
De op deze wijze vervaardigde siliciumgelijkrichters worden in één automatische bewerkingsgang volledig getest, gemeten en onderverdeeld naar gebruiksspanning. De componenten worden ofwel afzonderlijk verpakt ofwel op strip voor automatische assemblage geleverd.

PULSCODEMODULATIE VOOR DE TOEKOMST

In het telefonische lange-afstandsverkeer wordt voor het meervoudig gebruik van zowel kabel- als straalverbindingstransmissiekanalen overwegend een frequentie-multiplex systeem toegepast. In lokale en sectornetten met hun relatief korte afstanden is het draaggolfsysteem economisch maar beperkt toe te passen. Een andere methode om een kanaal meervoudig te gebruiken is het tijdmultiplex systeem. Siemens ontwikkelde daartoe in de afgelopen jaren het pulscodemodulatie systeem PCM 30/32, een systeem met dertig spraakwegen en een 8-bit codering. De PTT van de Brp. Duitsland past sinds begin 1971 in haar lokale en sectornetten voor het eerst op grotere schaal PCM toe.

De vergroting van de capaciteit van het bestaande kabelnet door toepassing van pulscodemodulatie van de gesprekken biedt niet alleen bedrijfstechnische en economische voordelen, maar geeft ook een wezenlijke verbetering van de transmissiekwaliteit (demping en ruis) te zien. Met name in kabeldelen die door stoorspanningen worden beïnvloed komen deze verbeteringen naar voren.

Siemens zegt dat PCM veel toekomstige



taken kan oplossen zoals de vergroting en herstructurering van lokale- en sectornetten in agglomeratiesteden, de invoering van agglomeratiecentrales met elektronische processors alswel de tweekanaalsverbinding ter beveiliging tegen kabelstoringen.

NIEUWE RCA TV-CAMERABUIS

RCA introduceerde onlangs een nieuw type TV-camerabuis onder de naam „Image Isocon“.

De nieuwe buis is geschikt voor beeldfrequenties van 20 Hz en meer en is bij uitstek geschikt voor toepassing in de medische en industriële sector. De buis komt mechanisch overeen met een gangbare 3"-field-mesh orthicon met een kleine ruimte tussen trefplaat en gaas. Verschillen zijn echter de lagere ruis (14 tot 16 dB in het zwarte gebied), een hoger oplossend vermogen (tot 1000 beeldlijnen) en een donkerstroom die bijna nul is.

Het type C21093A heeft een vlak glazen venster en komt in die zin met een beeldorthicon overeen dat het een fotokathode en een lading-integrerende trefplaat heeft. Het type C21095C is voorzien van een venster van fiberglas voor koppeling aan extra lichtversterkingsstrappen en heeft een grote tussenruimte tussen trefplaat en gaas om een grotere gevoeligheid voor zeer lage lichtniveau's te verkrijgen.

Bovendien levert RCA een onderdelenset, de set bevat spoelen voor focusering, aftasting en het uitlijnen van de aftaststraal en ook buisvoeten met ingebouwde ontkoppelnetswerken.


WILT U HOGER OP?

BEL DAN INEKE (085) 437424



Cursusaanvang

Schriftelijk (S) of met geluidsbanden (G) kan men op elk moment beginnen.

De mondelinge begeleiding bij de met  aangegeven cursussen start medio januari. Begin september starten alle mondelinge begeleidingen. De mondelinge begeleiding is 1 x per maand.

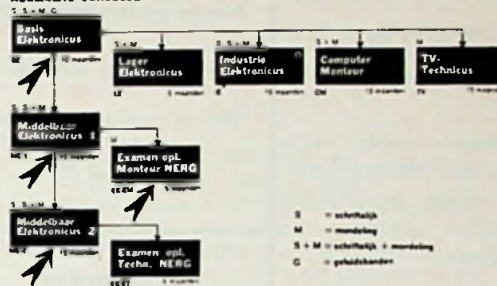
Cursusplaatsen

Groningen; Deventer; Arnhem; Utrecht; Amsterdam; Den Haag; Rotterdam; Eindhoven.

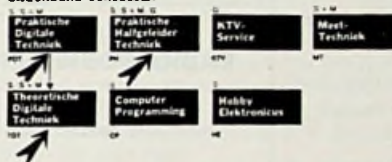
Examenopleidingen NERG

Deze cursussen zijn geheel mondeling. De opl. EX-ET is een opleiding voor het nieuwe examen, middelbaar elektronica-technicus NERG.

ALGEMENE CURSUSSEN



BIJZONDERE CURSUSSEN



MAVO; LTS-E; VEV-B

Start met basis-elektronicus. Ga u dan specialiseren of hoger op.

MTS-E

Start met middelbaar elektronicus 1e periode. Haal dan afhankelijk van uw capaciteiten monteur NERG middelbaar elektronicus of elektronica-technicus NERG.

Monteur NERG of VEV of 1 1/2 jaar militaire vakopleiding

Start met middelbaar elektronicus 2e periode. U kunt dan middelbaar elektronicus of elektronica-technicus NERG halen.

Bent u al wat?

Zorg dan, dat u wat blijft. Doe digitale techniek.

Geef mij informatie over de cursus(sen)

- BE LE IE CM TV
 ME EX-EM PDT TDT
 PH KTV MT CP EX-ET HE

Naam:

Adres:

Plaats:

Leeftijd: Tel.nr.:

Vooropleiding:

Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem, tel. 085-437424



erkend door de inspectie van het Schriftelijk Onderwijs m.m.v. het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen

Bekende adressen te:

Amsterdam

RADIO ROTOR

Kinkerstraat 55, Amsterdam

Tel. 020 - 38 53 15 en 38 72 89

Postgiro 466928.

Verzendingen onder rembours. 35 jaar het goedkoopste en meest gesorteerde adres voor amateur en zendamateur.

Kenwood, Delcon-dealer
Hi-Fi, stereo-apparatuur

Vraagt onze speciale aanbiedingenfolder no. 102

25 cent aan postzegels in brief opzenden.



BATTERIJEN

Geschikt voor alle doeleinden.

Importeur:

B. H. v. d. BEKE
CALLENFELS N.V.
Warmoesstraat 70
Amsterdam-C
Tel. 020-24.56.67*

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,

Den Haag

Tel. 070 - 32 59 16

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Enschede



AFDELING RADIO

Oldenzaalsestraat 94-96

Tel. 1 51 69

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen

Nieuwestad 30

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

Nijmegen

Albers Radio

St.-Annastraat 267 - 269

Tel. 08800 - 51468

DELCON DEALER

Vraagt gratis onze catalogus

voor alle onderdelen.

Roosendaal

JONGENELEN

SERVICE CENTER

Raadhuisstraat 55

Tel. 01650 - 3 77 09

ANNOUNCEMENT

4000 SERIES CMOS

(micropower logic)



SOLID STATE SCIENTIFIC HAS THEM ALL!

MULDER-HARDENBERG

Westerhoutpark 1a, Haarlem, tel. 023-31 91 84
telex 41431 - postbus 3059
telegram adres "HARMU" NL

Widney

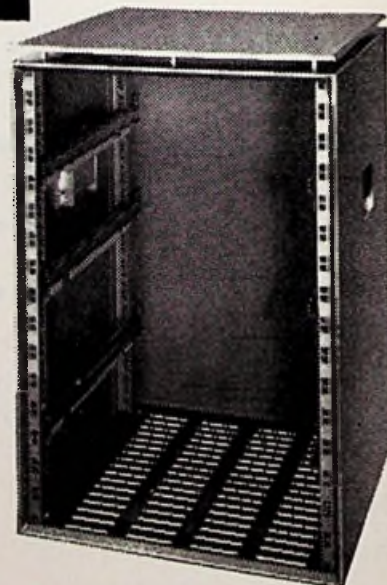
STALEN KASTEN

voor 19"
panelen.

13", 17" en
19" diep.

3 t/m 20
paneel-
eenheden.

Met of
zonder
ventilatie.



J. SIEBOL N.V. - HEEMSTEDE

Zandvoortselaan 141A

Postbus 43

Tel. 023-285174

Documentatie op aanvraag.

AG ELECTRONICS VERKOOPT TEGEN MINI-PRIJZEN

UIT ONZE AFDELING VERSTERKERS

Quad voor- en eindversterker (klasse A/B)
De Q 33 kost normaal f 655,50
De Q 303 normale prijs f 826,50

Totaal f 1482,—
Bij ons voor maar slechts f 1200,—
HiFi Topper
Sharp HiFi versterker 2 x 20 watt
van f 512,— voor f 390,—
(HiFi + Fet + IC)
Sharp Tuner van f 615,— voor f 490,—
Richard Allen (Klasse A-occ)
gaat weg voor f 900,—
(normale prijs f 1790,—)
Concerttoon (Klasse A)
Van f 1890,— bij ons voor f 900,—

UIT ONZE AFDELING BANDRECORDERS

Uher Royal de luxe Normale prijs f 1790,—
bij ons voor f 1198,—
Revox A 77 Normale prijs f 1750,— bij ons voor f 1198,—
Teac 4010 S (professionele recorder) 3 motoren. Normale prijs f 1890,— bij ons voor f 1475,—
Nivico — tape deck
3 motoren, normale prijs f 3250,—, bij ons voor f 2200,—
Hitachi cassette-portable recorder
compleet met 2 losse speakers, demo-tape, 2 microfoons. Normale prijs f 585,— bij ons nu voor f 438,—
Hitachi TRO 730 D stereo tape-deck
30 - 23.000 Hz, 4 sporen, 3 opnamekoppen, 2 professionele VU meters. Normale prijs f 798,— bij ons voor f 598,—

UIT ONZE AFDELING BOXEN

Svenska 1017 — 22 watt van f 249,— bij ons voor f 190,—
Heco soundmaster van f 259,— bij ons voor f 195,—
(in teak en witte uitvoering)
Richard Allen f 175,—
Goodmans 230 watt van f 290,— bij ons voor f 220,—
AG-sound 25 watt; de 72N kost bij ons f 215,—
(uitvoorraad leverbaar o.a. KEF, B & W, Hep-ta, Heco (de professional serie), Nivico, Saba enz.)

UIT ONZE AFDELING DRAAITAFELS

Dual 1219 compleet met M91. Normale prijs f 698,— bij ons voor f 525,—
Dual CS31. Normale prijs f 573,— bij ons voor f 446,—
Dual CS31W. Normale prijs f 593,— bij ons voor f 470,—
Lenco L75 (met dynamisch element, leverbaar in teak, wit en palissander) bij ons voor maar f 320,—
Transcription van f 995,— bij ons voor f 610,—

UIT ONZE AFDELING HIIFI STEREO

TUNER-VERSTERKERS

Nivico 5001 met SEA-systeem, normale prijs f 1498,—, bij ons voor f 925,—
Wega 3106 met pré-selection. Normale prijs f 1600,—, Bij ons voor f 950,—
Wega HiFi Tuner-versterker 3220 Fet en IC (3x) 2 x 45 watt, 2 x 65 watt. Van f 2280,— voor f 1495,—
Nordmende 7000. Normale prijs f 1498,—, bij ons voor f 895,—
Nordmende HiFi Tuner-versterker 2 x 35 watt. Van f 1298,— voor f 750,—
Wega professional Tuner-versterker 2 x 40 en 2 x 60 watt. Van f 1890,— voor f 1098,—
Scott. Normale prijs f 1498,—, bij ons voor f 994,—
Elac (4 boxen aansluiting). Normale prijs f 1498,—, bij ons voor f 999,—
Het parade-paard uit de Elac-serie is de Elac 330 T, bij ons van f 998,— voor f 775,—
(2 x 35 watt)

Braun-Regie 501 K. Normale prijs f 1895,—, bij ons voor f 1498,—
Imperial 2600. Normale prijs f 954,—, bij ons voor f 697,—

HiFi Combinaties tuner-versterkers met pick-up

Braun Audio 300 (2 x 33 watt) in witte uitvoering, een grandioos mooi apparaat. Van f 1998,—, bij ons voor f 1498,—
Wega 3108 met Dual 1218 Pick up. Van f 2398,— voor f 1720,—
(noten-uitvoering)
Wega 3105 met Dual 1215, bij ons van f 1675,— voor f 1265,—
Pioneer SX 440. Stereo-installatie van klasse!
Pioneer SX 440 HiFi Tuner-versterker: 2 x 20 W f 795,—
Pioneer platenspeler f 398,—
Dynamisch element f 107,—
2 AR sound boxen type 72 P f 450,—

Totaal f 1750,—
AG-korting f 500,—

Blijft totaal f 1250,—
DUAL HS 41 versterker-platenspeler in wit en noten verkrijgbaar van f 855,— voor f 640,—
DUAL KA 20 Tuner-versterker met platenspeler. Van f 1067,— nu voor f 750,—
Bijbehorende drukkamerboxen f 100,— per stuk. Wij kunnen ook leveren uit het AKAI-programma.

Kleuren-televisie

TELEFUNKEN 48 cm beeldbuis (met lichte kastschade). Van f 1855,— bij ons voor f 1198,—
ARISTONA kleinbeeld van f 2098,— voor f 1590,—
Bekend Duits merk met een 110 graden beeldbuis, dus smalle kast, 67 cm beeld, volledig transistor. Van f 2665,— bij ons voor f 1895,—
Philips 66 cm beeldbuis (X 26 K 964/06). Van f 2395,— bij ons voor f 1860,—
In witte uitvoering van f 2450,— bij ons voor f 1896,—
Aristona 110 graden beeldbuis met een 67 cm beeld (uitvoering wit en palissander) het nieuwste model van f 2545,— bij ons voor f 2095,—
Aristona meubel 67 cm beeldbuis, teak met mat-chroom onderstel op zwenkwielen; van f 2895,— bij ons voor f 2290,—
Alle kleuren-televisies met inruil van uw oude zwart-wit apparaat

Draagbare TV 51cm (zwart wit) van f 728,— voor f 475,—
Draagbare TV (zwart wit) 31 cm beeld voor f 375,—
Blaupunkt (zwart wit) 61 cm van f 798,— voor f 498,—
Speciale aanbiedingen

AKKORD (een produkt van Bosch) cassette-recorder-radio; een uniek apparaat, FM en middengolf, speelt zowel op lichtnet als op batterijen. De normale prijs is f 499,— bij AG Electronics f 299,—

Het volledige AKAI-programma hebben wij uit voorraad leverbaar en . . . met zeer interessante kortingen; o.a. de X 1800 SD; X 200 D; X 500 D en de D 165 D met grandioze kortingen; echt AG Electronica . . .

DUAL HiFi stereo-versterker type CV 40; 2 x 20 watt bij ons van f 585,— voor f 360,—. Bij aankoop van dit unieke apparaat en onderstaande bijpassende DUAL 1218 pick up krijgt u de voet en de kap gratis. AG's kerstcadeau . . .

Philips cassette-recorder inclusief tas en microfoon van f 239,— voor de ongelooflijk lage AG Electronics prijs van f 175,—.

Dit is helemaal grandioos!!

Armstrong-versterker, 2 x 25 watt van f 699,— voor f 555,—.

Thorens TD 150 Mark II AB - platenspeler met eliptisch element (compleet op voet met kap) normale prijs f 490,— + f 110,— = f 600,— bij AG Electronics voor maar slechts f 450,—.

2 HECO-boxen SM 25; normale prijs f 556,— bij ons voor f 380,— per paar. Deze complete installatie zou dus normaal moeten kosten f 1855,— maar bij AG Electronics betaalt u maar f 1385,—; als dat geen gradioze korting is!!

Zeer grote kollektie hoofdtelefoons met kortingen van 20 tot 30 %!!

P.E. Telecommunicatie**Amstelveenseweg 156 - Amsterdam-Zuid****Tel. 020 - 73 67 69****IMPORTEUR VAN
CODAR****AMATEUR RADIO EQUIPMENT****(ONTVANGERS)**

T/R 2002 valv. lunc-up in de ontvanger, AMP, mix + osc. 68K5 IF 2 x EF92, det. EB, 91 AF EF91 in de zender osc. multi + PA, 6F17, mod. 2 x 6F17 mic. amp. 2 x EF86, afm. 12,5 x 20 x 25 cm, freq. van 121 tot 156 Mc/s met schema en beschrijving. In 2 uur heeft u een 2 meter zend/ontvanger in z.g.a.n. staat met X-tals en beschrijving f 149,—. Eddystone 770R als nieuw. Fabrieks demonstratie model van 19 Mc/ tot 165 Mc/, CW/AM/FM/NFM f 1520,—. Met nieuwe pan-adapter f 2200,—. PYE Reece Mace comm. ontv. Regeringsexempl. 60 Kc tot 31 Mc in 8 banden met BFO X-tal callibrator AGC, N-selectivity schakelaars f 385,—.

Marconi-G.E.C. RC 410/R digital ontvanger freq. 2 tot 31 Mc in 29 geschakelde banden. Vol transistor. Synthesiser-unit, X-tal osc. en Servo motor (zie Radio Elektronica november) BC348 model M R en Q z.g.a.n. 200 Kc tot 18 Mc in 6 banden met xTal cal. enz. f 245,—. APR9 Search ontvanger van 30 tot 1000 Mc/s, auto.video AM f 2000,—. 52 setontv. van 1 tot 17 Mc/s met 220 volt voeding f 175,—.

Nieuw HF synthesiser model RC 460/s digital 1 MHz tot 29.9999 MHz in 100 Hz stappen te gebruiken als sig. gen. freq. meter, fo zender freq. accuracy 1 part in 10⁶ per 100.

(OSCILLOSCOPEN)

Solarscope CD 643 S enkele straal tot 25 Mc/s Laboratorium f 680,—. Solartron enkelstraal nalichtende buis, model CD543S2 HF scoop f 480,—. - 2 typen Cossor Scopen MK I, II, III, IV, freq. bereik tot 10 Mc, dubbelstraal v.a. f 325,—. EMI lab. tot 12 Mc/s f 895,—. Cossorscoop camera f 200,—. Nieuw Sonotron scoop type SM 10-10 tot 2 Mc AC/DC f 649,—. Airmec miniscope met kast vanaf f 320,—.

(ZEND/ONTVANGERS)

VHF B44, z.g.a.n. met xTal S 72 tot 96 Mc FM 12 volt, f 97,—. - Nieuw WS 88 met ombouw beschrijving voor 10 en 11 meter f 97,50. - Nieuw n 62 set van 1,5 tot 10 Mc/s 12 volt gegarandeerd werkend v.a. f 145,—. - Cossor CC range 6 volt motorfiets set met shema en beschrijving voor 2 meter f 95,—. - BBC set ombouw-beschrijving voor 10 - 11 en 2 meter, output 12 watt f 80,—. - Plessey FTR 161. Voor de eerste keer in de dumphan-del 6 kanaals dubbel super van 100-132 Mc/s met ingebouwde voeding 12 V of 24 V met ombouw-beschrijving voor 2 meter. De afmetingen zijn 20 x 14 x 25 V cm f 130,—. - Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150 A = QELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8 - 18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129,—. - Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,—.

Nieuw voor het eerst uit de Marine.

Murphy HF/MF. (AP10035) ontv. in z.g.s. freq. van 60 kc tot 31 Mc. in 5 banden. Met xtal-cal. enz. (dit is de vervanging van de B40) f 385,—.

Murphy B40 Freq. 64 kc tot 31 Mc. in 5 banden B.F.O. xtalcal. enz. 220 volt f 375,—.

Al onze ontvangers, oscilloscopen en testmateriaal zijn gegarandeerd werkend, of het moet anders zijn aangegeven.

Bijna alle equipment met schema of boek. Prijzen zijn inkl. BTW.

ESAR ELECTRONICS N.V.

Utrechtsewarstraat 138 - Amsterdam t/o Carré
Telefoon 020 - 236161

NIEUW!!!

Duitsland antenneversterkers.

Breedband antenneversterker, 47 - 790 Mc, versterking 18 - 20 dB, geheel compleet met voeding f 69,—

Extra zware antenneversterker, versterking 22 dB, ook geschikt voor kleine CA-systemen f 99,—

Speciale aanbieding videocamera!!!

Videocamera, 220 V, lens F1.6, 16 mm, rechtstreeks op elke gewone TV aan te sluiten, instelb. kan. 2-12, zeer lichtgevoelig, inclusief alle toebehoren slechts f 645,—

Videocameralenzen o.a. met ingeb. diafragma, automatisch diafragma, zoomlenzen, evt. met motorbediening, prijzen vanaf f 23,—

NIEUW!

Philips ultrasonisch inbraakalarm

Werkt op 220 V, bij uitvallen stroomtoevoer schakelt apparaat zelf over op ingebouwde batterijen! beveiligt 100 %. Reikwijdte 15 m² opp. Bereik eenvoudig te vergroten tot 35 m². Diverse alarmsignalen mogelijk, bijv. geluid, licht, stil alarm etc. Zeer simpele montage. Vanaf f 399,—

NIEUW!!

Akoestische schakelaars m. ingeb. microfoon. Ideaal voor inbraakbeveiliging, voeding 6-9 volt, gevoeligheid en schakeltijd continu regelbaar, uiterst effectief apparaat. Prijs slechts f 89,50

Weer aangekomen!

Zware gestab. netvoedingen 220 volt, instelbaar 8-24 volt, 2,2 A, zeer goede stabilisatie, lage Ri. Prijs f 129,50

Rembourszendingen door geheel Nederland. Postgiro 189680 ABN/Hilversum t.n.v. ESAR N.V.

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2A — DEN HAAG

Dyn. microfoon 200 Ω met 5-pollige plug	f 12,50
Ook in 10 kΩ	f 12,50
Elco's, 1000 μF, 8 V	f 0,50
10 stuks	f 3,—
Tel relais, 5 cijfers, 6 V	f 3,75
Inbouw neonlampje, rood, 13 x 25 mm, 220 V	f 2,—
Inbouw neonlampje, rond, 10 mm, houder-tje wit, verlichting oranje, 220 V	f 2,—
Inbouw wipschakelaar zwartwit, 250 V, 6 A, 13 x 25 mm	f 1,—
Plaat Pertinax, 63 x 43 cm, 1 mm dik	f 3,—
Aluminium, 1,5 mm dik, 27 x 36 cm	f 2,—
Plaatje Novotex, 3 mm dik, 21 x 60 cm	f 2,50
21 x 30 cm	f 1,50
Löwe trafo, pr. 220 V, sec. 0 - 12 - 24 - 30 V, 1 A	f 9,—
Löwe trafo, pr. 0 - 110 - 220 V, sec. 6,3 V 0,3 A, 6,3 V 0,3 A, 24 V 0,3 A	f 7,50
Löwe trafo pr. 0 - 127 - 220 V, 300 V met atakking 250 V, 6,3 V 3 A, 80 mA	f 10,50
Löwe trafo, pr. 220 V, sec. 24 V 10 A	f 30,—
Instrumentknop voor 6 mm as. Groot 8 cm van f 5,— voor	f 2,25

Zie ook pagina 27A



Kwarts Kristallen

FREQ-KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk.

Löwe Trafo pr. 220 V, sec. 0,45 - 50 V, 2 A f 17,50
 Houders voor kristallen f 0,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 35 - 40 V, 1 A f 13,—
 idem, sec. 35-40 V, 2 A f 16,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A f 27,50
LÖWE TRAF0, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A f 14,—
TRAF0, prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A f 20,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A f 13,—
 Trafo, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 × 24 V f 27,50
 Trafo 220 pr., sec. 0 - 9 - 18 - 24 V, 200 mA, afm. 4 1/2 × 4 × 3 1/2 f 5,—
Löwe TRAF0, prim. 220 V, sec. 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 5 A f 22,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. 6,3 V - 3 A - 300 V met aftakking op 250 V 100 mA f 13,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA f 16,50
AEG motortje v. 12 tot 24 V wisselstr., 300 mA, afm. 57,5 bij 46 mm f 5,—
BLOKCONDENSATOREN
 1 μ F 750 V f 1,50
 Micro swits 1 × O M, p. st. 10 st. voor f 5,—
 3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen, prijs f 3,50
 Idem met draaischakelaar f 4,50
SPECIALE STEREO-VOEDING 220 V prim., sec. 1 × 6,3 V, 3 A - 1 × 6,3 V; 3 A - 1 × 250 V, 150 mA - 1 × 250 V, 150 mA f 27,50
HF, dubbel ringkern, afm. 15 × 13 × 7 mm f 0,25
 Siemens elco 300 μ F, 30 V f 0,50
 Siemens elco, 1000 μ F, 20 V f 1,50
 Ferrietstaaf met spoelen, 20 cm × 1 cm f 1,50
 Brugcel B30C 1 1/2 A f 2,—
 Brugcel B24, 60 A f 50,—
 Painton 12-polige plug met chassisdeel f 5,—
 Plaatje Perspex 13 × 21 cm f 0,50
 Plaatje Pertinax, 12 × 12, 5 mm dik f 0,30

Siliciumbrugcellen
 B250C100 f 2,50
 B300C200 f 3,—
 B350C500 f 4,—
 B500C500 f 5,—
 B40C1000 f 2,50
 B40C1500 f 3,—
 B40C2000 f 3,50
 B80C2000 f 3,75
 Telrelais 24 V, vijf cijfers f 2,75
 Graetz opname-weergavekopje f 3,50
MF-trafo, 455 kHz voor transistor à f 1,—
 8-aderig getwist snoer, waarvan één afgeschermd, p.m. f 0,40
Draaicndensator, 2 × 500 cm, met fijnregeling f 3,50
Printplaat, 27 × 45 cm f 3,50
Epoxie-printplaat, 14 × 26 cm f 3,75
Zendcondensator, 150 pF, in metalen kast f 7,50
Projectiebuis 24 V, 200 W f 2,—
Capaciteitsdiode f 0,50
Neonbuisje, 70 V f 0,60
Octalplug f 0,50
 Reed relais 470 Ω van 6 tot 24 V, 3 × maak f 3,50
Relais, 24 V, 2 × maak, 5 A contacten f 2,—
Relais, klein formaat, 1 × wissel, dubbele verzilverde contacten, 2 A belastbaar, 1500 en 3000 Ω , per stuk f 0,25
 10 stuks f 1,75
 100 stuks f 15,—
 1000 stuks 10% korting.
Stappen relais, 6 × 18 stappen f 7,50
Dump sprietantenne, 120 cm, in 5 delen, flexibel onderstuk f 1,—
Huistelefoon toestellen met inductor, per stuk f 25,—
Telefoonhoorn f 3,—
Micr. kapsel f 0,50
Tel. kapsel f 0,85
kW. uurenmeter, 3 fasen f 7,50
Elek. tussenvbruiksmeter, 220 V, 5 A, op nulstand f 7,50
Tel.kiesschijf f 1,50
Spiraalsnoer v. tel. f 2,50
Tel.bel f 5,—
Nieuwe telefoonhoorn met spiraalsnoer f 7,50
Telefoon toestel kl. wit, tafemodel f 45,—
Telefoon toestel kl. wit, hangmodel f 45,—
 Agfa studio band, 1000 meter, type no. 525 f 15,—
 Miniatuurrelais, type SZC123, met 2 spoelen

5,3 V 290 Ω 1 × OM f 6,50
 8,7 V 400 Ω
Computer-set met 2 × ECC82 f 1,50
Scotch tape, 4800 feet, kwaliteit f 25,—
Nylondoek voor Luidspr. boxen antr. streep, grijze streep, bruine streep, beige streep, wit gemêleerd, antr. gemêleerd, antr. met zilver blokje, 130 cm bij 100 cm f 10,—
 65 cm bij 100 cm f 5,—
Motor, 110 V, 35 watt, links en rechts draaiend, nieuw f 2,—
Schuifschakelaar, 2 × wissel v. print f 0,45
Schuifschakelaar 6 × maak f 0,45
TV-elko, merk TCC, 325 V, 200 μ F, 50 μ F, 25 μ F f 2,25
Banaanstecker, met zij contra 10 stuks f 1,—
Epoxie printplaat m. 2 kanten koperlaag 10,5 bij 23,5 cm f 3,—
 120 stuks kwarts kristallen van 5675 Kc tot 8650 Kc oplopend met 25 Kc f 60,—
Amphenol plug met cassis deel 270° 6 pens metalen uitvoering p. stel f 2,50
Belling Lee coax plug met cassis deel. Metalen uitvoering p. stel f 1,50
Lege luidspreker boxen
 32 × 23 × 8,5 cm f 20,—
Lege luidspreker boxen
 35 × 20 × 14,5 cm f 25,—
Drukkamer luidspreker 10 W 8 Ω 35-15.000 Hz. Doorsnee conus 16,5 cm f 14,50
Witte kiesschijf f 2,50
Transistoren
 2N1711 f 0,75
 2N2219 f 0,75
 2N2905 f 0,75
 2N3704 10 st. f 2,50
 2N3706 f 1,—
 BC107 f 0,50
 BC169B f 1,—
 BC182B f 1,—
 S7231, 10 stuks f 2,50
 250 stuks f 40,—
Thyristor
 400 V, 10 Amp. f 5,75
Trafo, pr. 220 V, sec. 6 V, 200 mA, 8 V, 800 mA f 3,50
 Siemens relais, 2 × om 100 Ω , 6 V f 3,95
 Een strip telrelais, 10 stuks, 5 cijfers, 6 V f 25,—

DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 3,50

RADIO „STER“

HERDERINNE STRAAT 2a
 KENGETAL 070

DEN HAAG

TELEFOON 63.01.57
 Giro 19.97.28.4

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

EGEL ELEKTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

Voor de Hi-Fi-specialisten:
Stereo koptelefoons. Div. merken, w.o. PIONEER, AKAI, E.N., ROELOFS, enz.
Prijzen v.a. f 25,— tot en met f 160,—
Sinclair bouwpakketten:
De Sinclair Z50, 40 W silicium-eindversterker f 49,50
De Sinclair Z30, 15 - 20 W silicium-eindversterker f 39,25
SINCLAIR active filter unit f 58,25
SINCLAIR STEREO SIXTY Silicium-voorversterker voor de Z50 - Z30-eindversterkers f 89,—
Voedingen voor bovenstaande versterkers:
PZ5, 30 V, 1,5 A, niet gestb. f 39,50
PZ6, 35 V, 1,5 A, wel gestab. f 69,50
Sinclair systeem 2000
35 W silicium stereoversterker, zeer moderne vormgeving. Een apparaat van topklasse voor f 325,—
Voor de gastronom van de HiFi-kunst. Het nieuwste van het nieuwste.
SINCLAIR systeem 3000.
Vermogen 2 x 17 watt R.M.S. Vervorming kleiner dan 0,04 %. Frequentiebereik 25 - 35.000 Hz. Zeer moderne vormgeving. Aansluiting voor koptelefoon, in- en uitschakelbaar ruisfilter. Dit alles voor slechts f 425,—
PAS NIEUW IN NEDERLAND
Sinclair Super IC 12
High fidelity monolithic Integrated Circuit.
6 watt Amplifier
Compleet met print f 22,50
Weer ontvangen. SWOB transistor-radio, 4 bereiken w.o. Politie, Wegenwacht, Taxi enz. 175 - 145 MHz Luchtvaart-band 145 - 108 MHz, FM band 163 - 88 MHz en MG. Voor batterij en lichtnet. Voor de prijs van f 134,—
Transistor stereo pickup-voorversterker voor dyn. pickup-element, Ri 47 kΩ, max, 2 mV f 22,50
Grundig transistor bandrecorder voor-versterker
1 x BCY51 r 1 x BFY39
1 x BF108 f 8,50
Ideaal voor cassette-recorder
Batterijvervanger 6 - 9 V omschakelbaar, 400 mA f 24,75
Transistor-voeding
6 volt 500 mA f 16,75
7,5 volt, 500 mA f 18,75
RELAIS
Telefoon stappenrelais.
Vanaf f 7,50 tot f 9,50
Siemens-kamrelais, diverse waarden, vanaf f 5,—
Elektriciteits-tussenmeter voor kamerbewoners e.d., 5 - 10 A f 10,50
Klein model, 10 - 20 A f 17,50
DIVERSEN:
Philips lichtspotmeter, 1,8 μA inw. weerstand ± 1000 Ω f 100,—
met shunt kast 0 - 3 - 12 - 30 - 60 - 120 - 300 - 600 - 1200 μA f 125,—

Bovenstaande meters worden niet toegezonden.
UREN TELLERS
220 volt afm. 9 x 8 x 6 cm f 15,—
PHILIPS stereo decoders (transistor) met aansluit-schema f 27,50
DEAC portofoon niikelcadmium accumulator.
12 volt 0,225 Ah. afm. 13 x 5,5 x 1,5 cm. Kan gemakkelijk uit elkaar worden gehaald. Komen uit dump. Apparaatuur wordt dus niet gearandeerd of geruuld. Prijs f 12,50
Wij gaan door met onze speciale aanbieding 2N3055
1e keus origineel gestempeld, per stuk f 3,50
per 10 stuks f 3,— per stuk
per 100 stuks f 2,75 per stuk
Speciale aanbieding
2 x 2N3055 eindtransistoren plus drijver paar hiervoor 2N2219 en 2N2905. Geen uitschot. Deze gehele set kost slechts f 9,50
TUCHEL-pluggen.
16 polig, compl. per stuk f 2,75
R.A.F.-vliegeniers-zakkompas, plat model f 4,50
Zelftappende kruiskopschroeven, Ø 2 mm, lang 10 mm, per 100 stuks f 0,75
per 1000 stuks f 20,—
Mu-metalen kastjes, zeer goede afm. 9,5 x 7 x 8 cm f 22,50
Voor de hobbyisten.
Spuitsbusjes voor het fotogevoelig maken van printplaat. Foto-lak (positief of negatief) f 8,95
Ontwikkelaar (positief of negatief) f 4,95
Reinigingsmiddel f 2,95
Soldeerlak f 2,95
Contactspray grote bus f 4,95
Contactspray kleine bus f 2,95
Pak ± 250 gram IJzerchloride f 2,25
Trafo voor transistor-voeding prim. 220 V sec. 24 V 2 Amp AEG Thyristor 300 volt 10 Amp f 3,95
Plastics tasje, 5 x 15 x 11 cm per stuk f 0,75
per 10 stuks f 6,—
per 100 stuks f 40,—
ECHO VEREN
UM 1 10 x 3 x 2,5 cm f 12,50
UM 2 25 x 5 x 3 cm f 17,75
UM 3 23 x 5 x 3 cm f 21,50
DRAADGEWONDEN POTENTIOMETERS
8 Ω 40 W f 9,—
15 Ω 3 W f 1,75
18 Ω 30 W f 7,50
22 Ω 3 W f 1,75
125 Ω 20 W f 6,50
300 Ω 3 W f 1,75
500 Ω 20 W f 7,50
2,5 kΩ 15 W f 9,—
15 kΩ 3 W f 1,75
Philips SGM 120-1 (GM5660) 9 Mc breedband-puls-scoop, met ingebouwde regelbare pulsgenerator. Zo goed als nieuw. Prijzen vanaf f 375,—

MOTOREN
AEG veldplaten batterij motor, compl. met versterker f 22,50
Motortje 12-24 V Dc met vertraging 1 : 7 met Cluts-Clats relais koppeling. Nieuw in doos f 15,—
Miniatuurmotor met vertraging 2 omw./min., 6 V DC f 17,50
Elektromotor „VASSAL”, 110-220 V, 110 W, 3200 toeren links- en rechtsomdraaiend, met cond. f 25,—
SIEMENS MOTOREN:
TDM 36 A, 3 V DC 1 : 15 f 15,—
TDM 37 A, 4 V DC, 1 : 15 f 17,50
DISLER-modelbouwmotoren, 1,5 - 4 V DC f 2,25
Warmte-afleider voor 2 N 3055 enz. f 2,75
IC 709 (op.amp.) f 3,50
Zenerdiodes in alle spanning, 1e kwaliteit 40 mW, 5% f 1,25
„HELITRIM” Trim potentiometer met schroefinstelling. 2 kΩ f 1,75 500 Ω f 1,75
„CLAROSTAT” draadgewond. pot. meter
60 Ω 30 W f 7,50
Agfa Recorder Tape
Agfa Studio Tape
Op 15 cm haspel. Verpakt in plastic zakje. Per stuk f 4,75
Per 10 stuks f 47,50
IJKKRISTAL Q 1000.
HC 6 U (CR 48/U)
1 MC. Nauwkeurigheid (1 x 10⁶)
Speciale hoogte en tropentest, van -50° tot +90 °C. Speciaal voor ijk en digitaal techniek. Nieuw in army verpakking f 14,75
Wij kochten van een Rijksinstantie een partij Scotch Professional 190 A Magnetic Tape. De band welke uitmunt door haar professionele geluidsregistratie; micro-polished oxydejaag; hoge trek-vastheid; volkomen rek-vrij; slijtvastheid. Dit alles in één band verwerkt. Dit geheel is gewikkeld op een metalen spoel Ø 26,5 cm N.A.B. Lengte band 3600 feet. Deze band is gebruikt, maar in prima staat. Dit alles voor slechts f 12,50
Haast U want de voorraad is beperkt en er wordt niets opgestuurd.
„TRIO” de amateursuper 9R59
Frequentiebereik van 550 khz tot 30 Mc in 4 bereiken. Speciale bandspreiding op de amateurbanden. Mogelijkheid voor ontvangst van SSB/CW signalen. Deze ontvanger heeft gekost f 550,— bij ons slechts f 375,—
PHILIPS dieteerapparaat LFH 0084/01. Compleet met microfoon. Slechts als demonstratieapp. gebruikt f 250,—
Maandag de gehele dag gesloten. Postorders onder rembours. Verzendingen uitsluitend boven de f 15,—.

RADIO ALL WAVE SUPERMARKT voor

radio onderdelen service artikelen

Postorders Postbus 79, Delft
Tel.: 01730 - 23134
Giro: 251797 Bankrelatie:
Ned. Crediet Bank, Delft

LUIDSPREKER KITS (prijzen per 2 stuks) WHARFEDALE

UNIT 3	2 weg	15W	40-18.000 Hz	4-8 ohm	f 210,—
UNIT 4	2 weg	25W	40-18.000 Hz	4-8 ohm	f 360,—
UNIT 5	3 weg	35W	35-20.000 Hz	4-8 ohm	f 500,—

Triton, 3-weg systeem, van f 335,— voor f 269,—

PEERLESS

KIT 2-8	2 weg	10W	50-18.000 Hz	8 ohm	f 95,—
KIT 3-15	3 weg	15W	45-18.000 Hz	8 ohm	f 169,—
KIT 3-25	3 weg	25W	40-18.000 Hz	8 ohm	f 267,—
KIT 10-2	2 weg	15W	45-18.000 Hz	8 ohm	f 136,—
KIT 20-2	2 weg	40W	40-20.000 Hz	8 ohm	f 169,—
KIT 20-3	3 weg	40W	40-20.000 Hz	8 ohm	f 262,—
KIT 50-4	4 weg	50W	30-18.000 Hz	8 ohm	f 382,—

TV-camera's geheel compleet.

RF zowel video

ALL-WAVE prijs f 547,—

Philips dome tweeters T4 en T8
speciale ALL-WAVE aanbieding f 19,90 per stuk.

ITT

BK 160 L	2 weg	25W	50-20.000 Hz	4 ohm	f 129,—
BK 250 L	3 weg	40W	35-20.000 Hz	4 ohm	f 209,—
BK 300 L	3 weg	50W	20-20.000 Hz	8 ohm	f 398,—

R. ALLAN

Chaconne	2 weg	15W	40-17.000 Hz	8 ohm	f 139,—
Pavane	3 weg	20W	30-17.000 Hz	8 ohm	f 359,—

KEF

Cresta II bookshelfluidspreker, van f 279,— voor f 199,—
Chorale, 30 watt, 2-weg systeem,

van f 389,— voor f 299,—

Cadenza, 35-30.000 Hz, van f 513,— voor f 425,—

Concerto, 3-weg systeem, in bruin of wit,

van f 779,— voor f 599,—

AR-4X luidsprekerbox, 25 watt, van f 309,— voor f 269,—

Nu reeds leverbaar bij ALL-WAVE

I.T.T. LUIDSPREKERBOX BOUWDOOS BK250LS met
dome tweeter

Speciale ALL WAVE prijs, per 2 stuks f 260,—
40 watt, 35 - 35 000 Hz

SINCLAIR

Kwaliteits versterker

VOOR INBOUW

HOOFDVERSTERKER

30 watt

f 43,75

50 watt

f 52,50



VOORVERSTERKER
voor beide typen
met regelenheid



Freq. bereik: 20 - 25.000 Hz . f 99,50

Luidsprekeraansluiting: 3 tot
15 Ω

Voeding 30 watt

Sinclair compleet f 307,—

30 watt, 2 x 230, voorversterker + ruis en rumblefilter en voeding.

Idem f 356,—

50 watt, 2 x 250, voorversterker + ruis en rumblefilter en voeding ex trafo.

Voeding 30 watt, gestabiliseerd f 92,50

Voeding 50 watt f 74,50

Rumble/scratch filter f 77,50

Nu ook bij ALL WAVE, SCHOTCH BANDRECORDER BANDEN tegen sterk gereduceerde A.W.-prijzen

Type	doorsnede/lengthe	prijs	ALL WAVE
203/9b	13 - 270	f 16,30	f 11,65
203/12b	15 - 360	f 19,60	f 13,95
203/18b	18 - 540	f 26,75	f 18,—
203/36b	24 - 1080	f 51,70	f 36,80
204/4LL	8 - 120	f 9,20	f 6,55
204/6B	10 - 180	f 12,—	f 8,55
204/12B	13 - 360	f 20,15	f 14,35
204/18B	15 - 540	f 26,75	f 19,—
204/24B	18 - 720	f 35,40	f 25,15

De banden worden geleverd in de nieuwe cassettes.

PLATENSPELERS

Lenco L 75 voet en kap netto f 289,—

Lenco B 55 voet, kap,

element netto f 249,—

Philips 202 compl. met

CP 400 netto f 369,—

Dual CS 11 netto f 199,—

Dual CS 16 netto f 279,—

Dual CS 31 netto f 469,—

Dual 1218 chassis netto f 259,—

Dual 1219 chassis netto f 335,—

ELEMENTEN

Goldring G 800 netto f 59,—

Goldring G 800 E netto f 110,—

Goldring Super E netto f 169,—

Stanton 681 EE netto f 224,—

Ortofon M 15 E netto f 169,—

Ortofon M 15 netto f 130,—

Shure M 71 netto f 64,—

Shure M 91 netto f 90,—

Shure M 75 E netto f 129,—

Shure V 15 2 netto f 265,—

ADC 26 netto f 225,—

AT 66 netto f 41,—



ITT BK 250

met 2 luidsprekers en 2-weg filter
frequentie 25 - 20.000 Hz. Muziekver-
mogen 40 W.

Kast afmetingen buitenwerks 61 x
39 x 26.

ALL-WAVE prijs 2 stuks f 169,—

All-Wave extra: bij aankoop
van 10 stuks van zelfde artikel
het elfde gratis. Levering uit-
sluitend rembours of bij voor-
uitbetaling giro of bank. Orders
onder f 100,—, f 3,75 verzend-
en administratiekosten.

all-wave

Delft / Voldersgracht 16-17-19 / tel. 32000
Delft / Markt 58 / telefoon 23134
maandag gesloten

Voor o.a. HiFi app. Lenco, Thorens,
KEF, Arena, Dual, Philips, Akai,
Sharp, etc. etc. Bezoekt u onze HiFi
afdeling, Voldersgracht 16-17-18, Delft.
Het adres met de meest gesorteerde
kollektie van Nederland. Tel.: 01730-
32000-32001. Let op de zeer lage prijzen

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

EXTRA SPECIAAL

PHILIPS-STEREO PLATENWISSELAAR GC 036

MET KERAMIC ELEMENT
DIAMANT SAFFIER
AUTOMATIC MET LIFT

79,50

Technical data

Turntable speeds 16 $\frac{2}{3}$, 33 $\frac{1}{3}$, 45 en 78 R.P.M.

Record sizes: 17, 25, 30 cm (7", 10", 12" mixed).

Number of records: 9

Controls: start (reject), stop, speed, manual (armlift).

Wow and flutter: 0,18% (DIN).

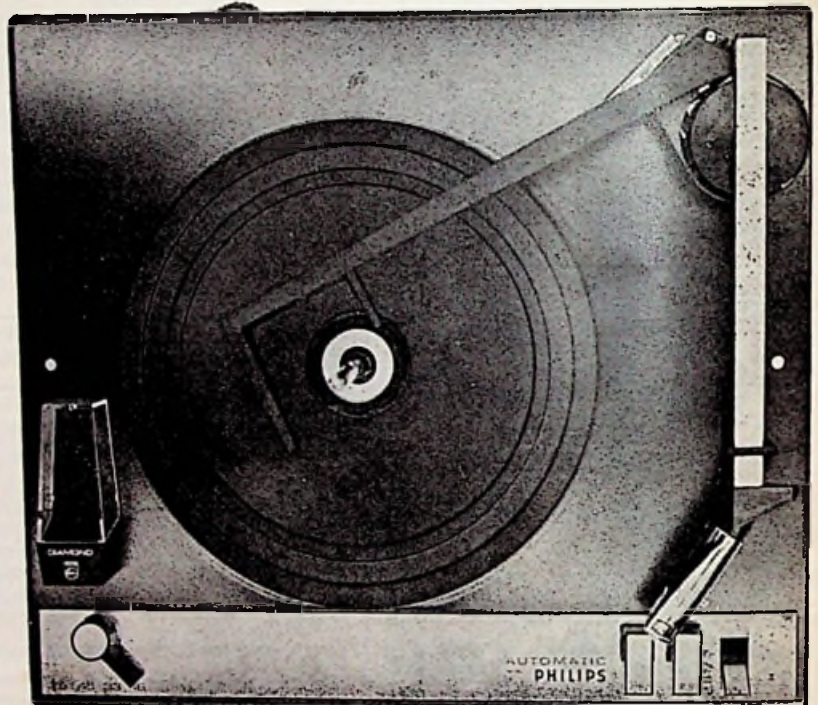
Rumble: -30 dB (DIN A)
55 dB (DIN B)

Motor: shaded pole, asymmetric.

Dimensions:

350 x 305 x (126 + 60) mm.

Needle force: 6 GF.



Pickup head: GP 200 (ceramic diamond/sapphire)

Muting switch: on both channels 110 - 220 volt 50 Hz

Bij afname van 10 stuks 10 % korting

THIS SMART, EASY-TO-OPERATE 4-SPEED INSTRUMENT CAN BE USED AS A FULLY AUTOMATIC INTERMIXED RECORD CHANGER OR FOR PLAYING SINGLE RECORDS ON AUTOMATIC OR MANUAL CONTROL.

Previous highly successful models have already made the triple purpose of this type of record changer widely known: fully intermixed changing, lever controlled and manual playing of single records, but in the GC 036 operation has been made still more convenient and its appearance is even more attractive than that of its predecessors. The lay-out of the controls for speed selection, start, stop and manual operation ensures that no mistakes can be made even when casually operated and the smart push-buttons contribute to the overall

impression of aesthetic perfection.

The auto-manipulator, has been given damped action, thus safeguarding records and requiring less attention on the part of the operator. The metal-clad pick-up arm, rectangular in cross-section, is free from disturbing resonances, the record-loading arm is perfectly balanced. The new changing spindle need not be moved in order to lift the records from the turntable. The mechanism is highly reliable, the reproduction quality beyond reproach.

voor halfgeleiders
en buizen
zie december-nummer

Luidsprekerdoek 160 cm breed
in 4 verschillende lichte kleu-
ren, per meter f 8,-



Koelvin
voor To 3
o.a. voor
2N3055 enz.



f 2,25 TU-box voor de amateur . . f 12,50

„TWENTHE“

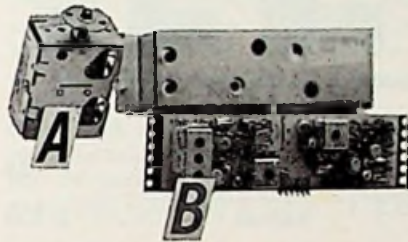
GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358



- Stereo Hoofdtelefoons**
- No. 1 20 - 20 000 Hz, 800 mW,
2 × 8 Ω f 37,50
Vol.regeling door middel van
schuifpotm.
- No. 2 20 - 20 000 Hz, 2 × 250
mW, 2 × 8 Ω f 19,50
- No. 3 20 - 20 000 Hz, 2 × 250
mW, 2 × 8 Ω f 16,50
- Cond.: Ero Print p. st. f 0,75
0,1 μF 1000 V 10 st. f 5,—
100 st. f 35,—
1000 st. op aanvraag
- Ass.: Soldeerlippen f 1,—
Nietjes
- Schaalkernen 14 × 8 f 0,75
Reed relais + spoel f 2,95

„NIEUW“ voor Elektuur I.C.

FM-ontvanger
T.B.A. 120 f 3,50
F.M. 4 f 8,50
Murata 10,7 m.c. f 3,95
Print I.C. FM-ontvan-
ger f 3,50
I.C. Decoder 3090 f 39,50
Printvoeding f 3,90
Detectiespoel f 1,95



- A. FM Euro Mini Tuner
AP2150 f 12,50
- B. Euro stereo decoder met
schema f 27,50
(zie beschrijving Elektuur sept. 1971)

TV-uitgangstransformatoren
voor div. bekende merken TV-
apparaten

- AT1118-7 = ZTR023 f 27,50
AT1118-8 = ZTR025 f 27,50
AT1118-71 = ZTR023 f 27,50
AT1118-81 = ZTR025 f 27,50
AT2018 = ZTR18/20 f 27,50
AT2021 = ZTR21/21 f 27,50
AT2018 = ZTR18/20 f 27,50
AT2020 = ZTR21/21 f 27,50
AT2023 = ZTR23 f 27,50
AT2025 f 27,50
AT2021 Spec. f 22,50
Voor alle Nordmende-typen . f 39,50
TV-rasteruitgang type AT3507 f 3,95

idem 3 × wissel, 110 V AC
contacten 5 A

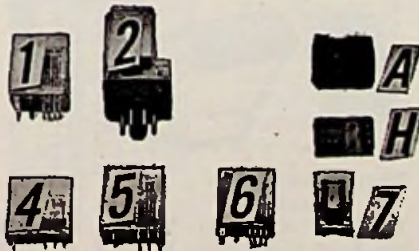
- idem 2 × wissel, 220 V AC
No. 4 Kacarelais, 2 × wissel
2950 Ω f 3,75
no. 5 Eurorelais, 6 × wissel,
140 - 380 - 950 - 2100 Ω f 4,50
no. 6 Siemens kamrelais, 15 k



Telex
bedienings unit
3 × Hoekanker
relais
1 × Pol. relais
f 27,50



- A. Dyn. microfoon, dump,
met schak., 100 Ω f 1,50
- B. Dyn. telefoon 100 Ω, per
stuk f 1,—
1 × wissel:
1 × maak 90 of 700 Ω: 6 ×
maak 700 Ω of 2 × 4000 Ω
2 × wissel - 280 - 700 - 2 ×
1100 - 9000 Ω
3 × wissel, 2000 Ω per stuk . f 5,50
4 × wissel, 28 - 90 Ω
4 × maak + 1 × wissel, 25 Ω
no. 7 Siemens Karten minia-
tuur relais, afm. 30 × 20 × 10
mm f 4,50
2 × wissel, 300 Ω, 12 V
idem polair 2 × wissel, 2 ×
230 Ω f 4,50
no. A Voet voor Eurorelais . f 1,75
no. H Voet voor Siemens re-
lais in print of normaal . . f 1,45
Miniatuur relais 1 × wissel
2500 Ω-contacten 2 A, met
stofkap, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—
Reed contacten, model MINI-
3 mm Ø en 20 mm lang, 500
mA - 1000 V contacten . . . f 2,95
Model Standaard, 5 mm Ø en
50 mm lang, 3 A - 2500 V con-
tacten f 3,95



- No. 1 Gruner relais 4 × wis-
sel, 4000 Ω, past in Siemens-
voet f 4,50
- no. 2 Gruner relais 3 × wis-
sel, spoel 220 V AC f 5,50
- idem 2 × wissel, 24 V AC

Druktoetschakelaars
model 3 eentoets-netschak.,
2 × maak, knop bruin f 1,95



Kontakt spuitbussen
160 cc inhoud

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| no. 60 f 6,— | no. 100 f 3,— |
| no. 61 f 5,— | no. WL f 3,90 |
| no. 70 f 4,50 | Fluid 101 f 6,— |
| no. 72 f 7,50 | no. 60 f 3,— |
| no. 75 f 3,90 | no. 61 f 3,— |
| no. 80 f 3,— | 75 cc f 2,70 |
| Löt lak 8K10, 450 cc f 7,15 | |
| Graphit Spray 33, 450 cc f 9,60 | |

Spuitbussen

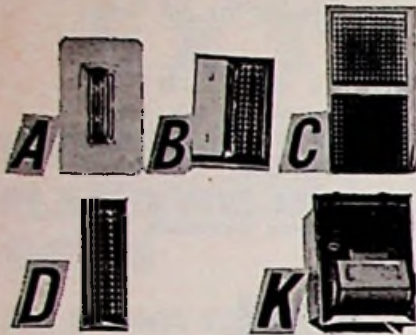
- VIDEO spray 75 cc f 3,—
idem 150 cc f 6,—
idem 450 cc f 9,—
SPRUHOL 150 cc f 4,—

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

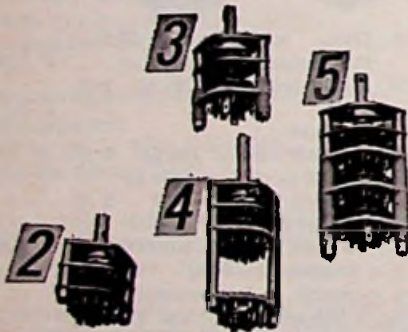
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



- Signaallampen met en zonder schakelaar**
- A Neon rood, 220 V f 1,95
 - B Schakelaar met neonlamp, 220 V f 4,65
 - C Dubbelsignaallamp, rood/wit f 1,75
 - D Neonlamp, rood, 220 V f 2,50
 - K Neonlamp in schakelaar gebouwd, rood f 5,70

- Diverse schakelaars**
- No. 4. Tuimelschakelaar, enkel om, 250 V, 3 A f 1,50
 - No. 5. Tuimelschakelaar, dubbel om, 250 V, 6 A f 2,50



- Extra Speciaal. Professionele schakelaars ITT.**
- No. 2 1 dek - 2 x 7 standen f 3,50
 - No. 3. 1e dek - 2 x 3 standen, breek voor maak. HF materiaal f 3,25
 - No. 4. 1 dek - 1 x 12 standen + draadsteun. HF materiaal f 4,50
 - No. 5. 3 deks - 2 x 3 standen, breek voor maakt. HF materiaal f 4,50

„STANDEN SCHAKELAARS”

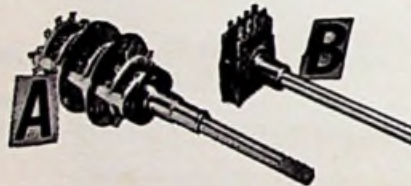
- 1 x 12 standen
 - 2 x 3 standen
 - 2 x 5 standen
 - 2 x 6 standen
 - 3 x 3 standen
 - 3 x 4 standen
 - 4 x 2 standen
 - 4 x 3 standen
 - 6 x 2 standen
- à f 1,95



- model F. 1 x maak 250 V, 5 A f 1,50
 Model O. miniatuur
 20 x 10 x 5 mm,
 1 x wissel, 250 V,
 5 A f 1,75



- model B. Philips dubbelom-
 schakelaar 250 V
 2 A f 2,95
 model W. drukschakelaar —
 2 x maak f 1,50
 model Z. drukschakelaar —
 aan/uit f 1,25



Draaischakelaars

- A 3 deks - 3 moeder - 3 standen - as 6 mm f 2,95
- B 2 deks - 1 moeder - 3 standen - as 6 mm f 1,10



Flitsbuizen, 500 V afmetingen

- no. 1. 40 x 6 mm Ws 25 } à f 3,75
- no. 2. 46 x 3,5 mm Ws 30 } p. stuk
- A. Ontsteekspoel per stuk f 3,75

FLITS ELCO'S

- No. 116 550 µF 330 V afm. 65 x 35 mm rond f 3,75
- No. 117 180 µF 510 V afm. 55 x 30 mm rond f 3,75
- No. 118 330 µF 510 V afm. 65 x 35 mm rond f 3,75
- No. 182 400 µF 360 V afm. 55 x 25 mm rond f 3,75

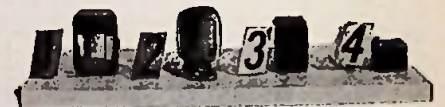


- Druktoets schakelaar, 6-toets,
 4 x wissel per toets f 4,95



**Speciale aanbieding: (druktoets-
 schakelaars). Chroomkleurige toetsen**

- 7 toets rond
- A. 4 toetsen 6 x wissel
 1 toets 4 x wissel
 1 toets 2 x wissel
 1 x netschakelaar f 4,50
- 7 toets rechthoekig
- B. 3 toetsen 6 x wissel
 2 toetsen 2 x wissel
 1 toets 8 x wissel
 1 toets 4 x wissel f 3,50
- 5 toets rond
- C. 2 x toetsen 4 x wissel
 2 x toetsen 2 x wissel
 1 x netschakelaar f 3,50
- 6 toets rond
- D. 2 x toetsen 4 x wissel
 2 x toetsen 4 x wissel
 1 x toets 6 x wissel
 1 x toets 8 x wissel f 4,—



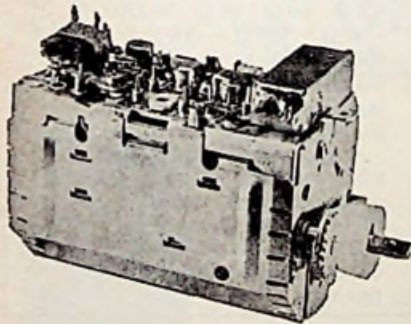
Recorderkopjes

- model 1 Woelke-stereo opn./weergave, 200 Ω DC f 5,75
- model 2 Bogen-halfspoor opn./weergave, 25 Ω DC f 5,75
- model 3 Sneider-wiskop, halfspoor, 500 Ω DC f 2,75
- model 4 Woelke-wiskop, 1 x 1/4 spoor, 0,4 Ω DC f 2,75
- Telefunken buizen FM tuner met buis ECC85, met schema Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos f 2,50
- Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,—
- HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis f 0,75
- Afbuigunit, 100°, Lorentz, type AS110-1, nieuw f 11,—

"TWENTHE"

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358
N.V.

- Blaupunkt hoogspanningsvoet
met kabels voor KTV . . . f 9,50
Telefunken afbuigunit AE68/7-
100 graden, nieuwste model . f 13,50
Blaupunkt afbuigunit 110 gra-
den type 2021/09Z . . . f 13,50
Blaupunkt hoogspanningsunit
110 graden, typen
TF2020/9Z, TF2020/10Z,
TF2027/2Z, per stuk, . . . f 17,50
Beeldbuisvoet voor KTV op
print gemonteerd met relais,
R + C's . . . f 4,50
Afstemcondensator AM + FM
voor Japanse radio, enz., as
6 mm . . . f 1,75



Philips transistor VHF-ka-
naalkiezer AT7652 . . . f 24,75

KSB 5CPI, nieuw in
doos . . . f 27,50

ALUMINIUMPLAAT

- 300 x 300 x 1,5 mm . . . f 2,75
400 x 200 x 1,5 mm . . . f 2,75
400 x 400 x 1,5 mm . . . f 4,25
250 x 500 x 1,5 mm . . . f 4,—
300 x 100 x 1,5 mm . . . f 1,—
Normende VHF kan.kiezer
met PCF80 en PCC88 . . . f 6,—
Gestabiliseerde netvoeding,
regelbaar 4 - 15 V 500 mA . . f 36,50

ANTENNE-MATERIALEN

- Afspanners voor lint, schuim-
of coaxkabel, mast-, muur- of
houtbevestiging, enkel per st. f 0,50
2-voudig, per stuk . . . f 0,85
3-voudig, per stuk . . . f 1,50
Mastmuurbeugels, per stel . f 4,50
Schoorsteenbeugels, per stel . f 12,—
Tuidraad, per meter . . . f 0,20
Tuiklemmen, drieweg . . . f 0,85
Linkkabel, transparant per m. f 0,15
per 100 m . . . f 25,—
Coaxkabel, 70 Ω, per meter . f 0,50
Coaxkoppeling voor verlen-
ging kabel, per stuk . . . f 0,60
Berliner voor linkkabel
per 100 stuks . . . f 2,75
Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75

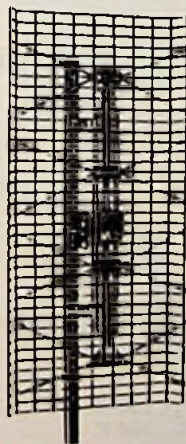
„AUTO ANTENNES“

- FUBA „BETA 3“ Auto anten-
ne met ingebouwde 3 transis-
tor-versterker . . . f 57,50

HIRSCHMANN „HIT 7600“

- 12 V Elektrische „Motor an-
tenne“ . . . f 52,50

TV-ANTENNES



UHF-breed-
bandantenne,
voor kanaal 21-
60. Matig in af-
meting, gewel-
dig in verster-
king, 25 dB, 4
kruisdipolen,
met draadras-
ter reflector, fo-
toscherp beeld.
Verzending
door geheel
Nederland.
Kosten koper.
Zeer lage prijs.
f 14,50

Comb. antennes met filters

- 2-elem. VHF + 10-elem. UHF
300 Ω . . . f 29,50
FM-dipool . . . f 6,50
FM, 2-elem. . . . f 12,50
FM, 3-elem. . . . f 15,—
FM, 4-elem. . . . f 17,50
UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50
Lopik 3-elem., zwaar 12 mm
buis goud geel . . . f 19,50

C.A. contactdozen

- model 1. Opbouwdoos . . . f 2,50
model 2. Inbouwdoos . . . f 2,50

Wisselfilter voor 1e en 2e
programma op één kabel,
300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op
300 Ω compleet-scheidingsfil-
ter, per stel . . . f 12,50

Stolle antenneversterker

- kan. 46 met voeding 220 V,
met 2 transistoren . . . f 89,—
of idem voor breedband, kan.
21 - 65 . . . f 89,—

Materiaal voor CAS,

- Universeelplug . . . f 1,35
Plug passend op Siemens . . f 1,35
Toestelfilter VHF . . . f 4,50
Toestelfilter FM - AM . . . f 5,50
Coaxkabel, soepel per meter f 0,50
HF coaxkabel type H37-135 Ω
per 100 meter . . . f 60,—
HF coaxkabel type H38-135 Ω
per 100 meter . . . f 60,—
Deze beide per 1000 meter . . f 450,—



Siemens voedingsunit voor C.A. systeem

- Model A. 366 BW, pr. 220 V.
Sec. 230 V 120 mA, 6,3 V
2,2 A . . . f 35,—
Model B. 367 W, Prim. 220 V.
Sec. 230 V-150 mA, 6,3 V 3 A f 32,50
Model C 68 W, Prim. 220 V.
Sec. 250 V 300 mA, 6,3 V 4 A f 47,50



Stolle-antennerotoren

- A. Halfautomaat . . . f 134,50
B. Volautomaat . . . f 149,50
5-aderig kabel voor deze rotor
per meter . . . f 0,90

Transistor-Combie, VHF + UHF-

- kanaalkiezer, type AT7680/90,
3 AF139, ant.ingang 300 Ω . f 37,50
Knop hiervoor . . . f 1,—

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

2e net transistorconverteer, kan. 21 - 71, met eigen voeding 220 V f 62,50
Kamerantennes
 Sprietten op voet voor VHF f 9,50
 Gecomb. UHF + VHF, 2 kabels f 15,50

Draadweerstand 0,22, 0,47, 0,51, 0,68 en 1 Ω - 1 W, per stuk f 0,50
 1,8 Ω - 1 W f 0,50
 2 Ω - 1 W f 0,50
 4,7 Ω - 1 W f 0,50
 40 Ω - 1 W f 0,50
 50 Ω - 1 W f 0,50
 100 Ω - 1 W f 0,50
 1 kΩ - 1 W f 0,50
 2,2 kΩ - 1 W f 0,50
 3,3 kΩ - 1 W f 0,50

Diode chassispluggen (DIN)
 2, 3, 4, 5, (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN)
 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,60

Schaub Lorenz TV-combie
 KK-UHF-VHF f 29,50

Recorderlangspeelband in doos, voor stereo en mono
 13 cm 270 meter f 4,75
 18 cm 540 meter f 7,75
 18 cm 720 meter double play f 12,50

Extra speciaal
 Inbouw stereo platen-speler, 33 - 45 - 78 toeren met kristal element
AU1010, voor 9 volt-DC f 39,50
 Speciaal geschikt voor caravan en boot op 12 volt.

Epoxyglas printplaat enkelzijdig verkoperd. Afmeting 30 × 12 cm f 2,25

Weerstanddraad, chroom-nikkel 0,05 mm. ± 520 Ω per meter, per klosje ± 50 gram f 2,50

Mono draaipot.meters, log. of lin., per stuk f 1,—
 1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 25 k - 50 k - 100 k - 250 k - 500 k
 1 meg - 2 meg - 5 meg - 10 meg

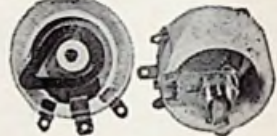
Tandem (stereo) pot.meters 2 × 5 Ω - 2 × 10 kΩ - 2 ×

Graetz transistor eindversterker. Maak van uw draagbare radio een volwaardige autoradio.

Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5 Ω, 5 W, met service-schema f 35,—

Netvoeding voor transistorradio en -recorders, 220 V, 50 Hz, 2 standen, 7-7,3 V en 7,4-12 V, 400 mA f 21,50

20 kΩ - 2 × 50 kΩ en 2 × 100 kΩ, 2 × 500 kΩ, 2 × 1 MΩ, 2 × 2,5 MΩ, 2 × 5 MΩ, 2 × 10 MΩ, verkrijgbaar in lin. of log., per stuk f 1,95



Ker. draaipot.meters 30 W in de volgende waarden:
 4,7 Ω - 10 Ω - 22 Ω - 33 Ω
 - 47 Ω - 100 Ω - 470 Ω - 680 Ω - 1000 Ω - 1,5 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7 kΩ à f 10,50

Ker. potmeters, voor groot vermogen, 60 W, 4,7 Ω - 10 Ω - 22 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 220 Ω - 470 Ω - 1 kΩ - 1,5 kΩ - 2,2 kΩ - 3,3 kΩ en 4,7 kΩ, per stuk f 16,90
 idem 150/200 W als volgt:
 5 Ω - 10 Ω - 25 Ω - 50 Ω - 100 Ω - 250 Ω - 500 Ω - 1000 Ω en 2000 Ω per stuk f 46,50

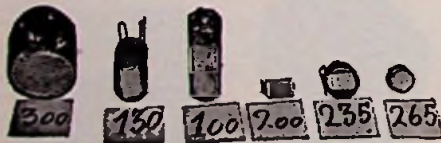
Siemens NTC's, type K25, moer, model:
 10 Ω 680 Ω
 25 Ω 1 kΩ
 60 Ω 2,5 kΩ
 150 Ω 6 kΩ
 240 Ω per stuk à f 0,90

VDR's in vele soorten, per stuk f 0,60

Koperfolie printplaat 210 × 310 × 1,5 mm f 1,—
SIEMENS NTC's type K151 in de volgende waarden:

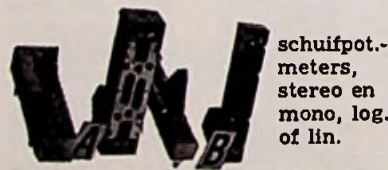
1,5 Ω	250 Ω
4 Ω	470 Ω
10 Ω	500 Ω
20 Ω	1 kΩ
40 Ω	2 kΩ
50 Ω	5 kΩ
100 Ω	10 kΩ
130 Ω	25 kΩ
150 Ω	60 kΩ

per stuk à f 0,60



LDR fotoweerstanden, diverse modellen met gegevens
 model 100 f 2,70
 model 130 f 1,90
 model 200 f 0,90
 model 265 f 1,10
 model 300 f 3,50

Weerstanden	1/8 W	f 0,10
E12-reeks,	1/3 W	f 0,10
per stuk	1/2 W	f 0,10
	1 W	f 0,15
	2 W	f 0,25



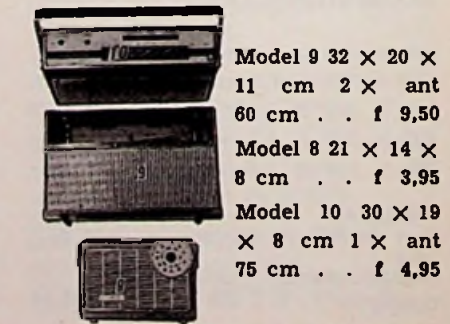
schuifpot.meters, stereo en mono, log. of lin.
 model A. Stereo. 10 K - 25 K - 50 K - 100 K - 250 K - 500 K - 1 meg, afm.: lang 80 mm, breed 23 mm, hoog 28 mm, schuiflengte: 70 mm, met knop f 4,75

model B. Mono. 10 K - 25 K - 50 K - 100 K - 250 K - 500 K - 1 meg, lin. of log., afm.: hoog 13 mm, breed 23 mm, lang 80 mm, schuiflengte 70 mm, met knop f 3,75

Amphenol coax chassisdeel UM59A/U f 3,—



Selenium lichtgevoelige cel; 0,5 V 6 Ma ø 70 mm f 5,95



Model 9 32 × 20 × 11 cm 2 × ant 60 cm f 9,50
Model 8 21 × 14 × 8 cm f 3,95
Model 10 30 × 19 × 8 cm 1 × ant 75 cm f 4,95

„TWENTHE“

N.V.

GROENEWEGJE 14
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEF: 32358

Extra speciaal Radiokastjes, fabrieks-nieuw.



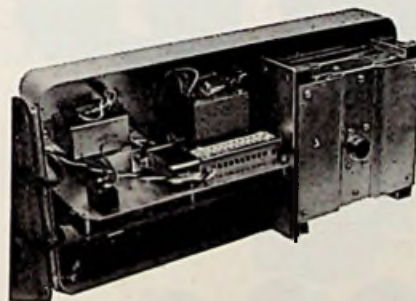
- Model 1 27 × 17 × 8 cm . . . f 2,95
- Model 3 23 × 15 × 8 cm 1 × ant + 60 cm . . . f 4,50
- Model 4 25 × 17 × 8 cm 1 × ant + 60 cm . . . f 4,50
- Model 5 30 × 20 × 10 cm 1 × ant 75 cm . . . f 4,50
- Model 6 30 × 23 × 10 cm . . . f 6,50
- Model 7 30 × 22 × 10 cm 1 × ant 85 cm . . . f 3,95

H. FM Buizen Tuner ECC 85 met schema AP2110 . . . f 9,50

Blaupunkt-autoradio-eindtrap, 6 en 12 V, omschakelbaar, met 2 × AD148 en 1 × AC128 f 32,50

Trillers voor autoradio 6 V - 4 pens amerika f 5,—

Transistorvoetjes 3 en 4 pens, per stuk . . . f 0,25
IC-voet 14 pens (CA3046 enz.) f 2,70
idem 16 pens f 3,50
Transistor koelster TO5 f 0,30
Idem TO18 f 0,25
Mica isolatie plaatjes met tules voor TO3 en TO66 en SOT9, per stuk f 0,25



PHILIPS 70 W transistorversterker met 100 V uitgangssysteem voedingsspanning 24 V DC. Zeer geschikt voor de scheepvaart. Fabrieks-nieuw in metalen kast . . . f 325,—



Soldeerbouten
no. 1: Solon 220 V - 25 W . . f 17,95
no. 2: ERSa minitip 220 V - 16 W f 28,50
no. 3: ANTEX 220 V - 15 W . f 24,75



Radio-distributieschakelaars

Model A. 4-standen- en volumeregelaar met 100 V aanpassing f 7,50

Model B. 6-standen- en volumeregelaar met 100 V aanpassing, uitvoering wit . . . f 7,50

Voorversterker-eenheid voor SQ-versterker, type EL6825 met buis EF86 f 7,50



Nieuw in doos EXTRA SPECIAAL. Crossover-intercom, op 220 V, 1 hoofdpot en 3 nevenposten, welke ook onderling kunnen spreken en een hoofdversterker met buizen . f 75,—



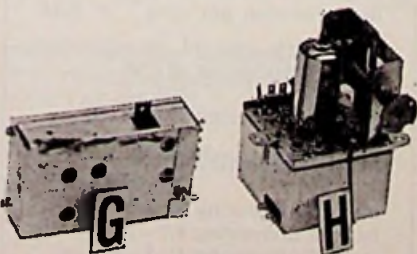
EXTRA SPECIAAL Export Kwaliteit. FM-STEREORADIO met 2 boxen (2 × 7 W). Afm. radio 52 × 20 × 20 cm. Box 18 × 20 × 20 cm met indicatiemeter 8 druktoetsen, 4 golfbreuken, FM-, korte-, midden- en lange golf, 24 transistoren en 16 dioden.

Officiële prijs f 750,—

BIJ ONS f 395,—

De kleur van de kast en de box is witgeslepen lak met oranje afdekkleppen.

Tele-microfoonkapsel
model A - koolmicrofoon, per stuk f 1,—
model B - telefoon per stuk f 1,—



G. Stereo decoder transistor geschikt voor buizenradio . f 22,50

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Nieuw in doos EXTRA SPECIAAL. Intercom (babyfoon), op lichtnet 220 V, met 20 meter kabel. Hoofdpost en nevenpost f 27,50

Multiplay-tussenversterker om trucopnamen te maken op bandrecorder met 2 x AC122 en 1 x AC151r. Nieuw in doos met schema f 29,50

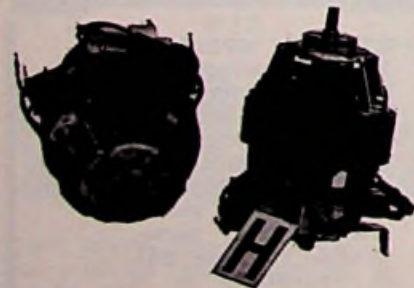
Stereo-component. Met deze set kunt u van elke mono radio een stereo maken. Deze set bevat een stereodecoder en laagfrequenteindtrap, 2,5 W, met 13 transistoren en 9 dioden en ingebouwde luidspreker, 3 W, aansluiting voor 220 V en batterij 7,5 V . . . f 135,—

MOTOREN



SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in serie 200 V, asdikte 4,5 mm, lang 20 mm, 3 stuks voor . . f 10,—

Dunklermotor, 6 V DC, afmeting: 60 mm lang, 30 mm rond . . f 1,95



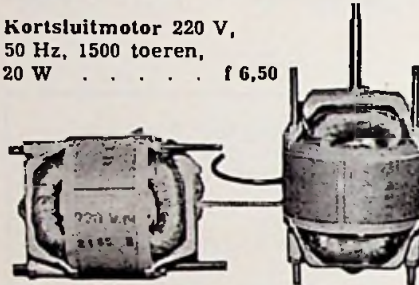
model O Collectormotor, 220 V 50 W, ± 10 000 toeren, asdikte 5 mm, -lengte 15 mm f 5,95

Model H Collectormotor 220 V + 8000 toeren as: dikte 4 mm lengte 9 mm f 2,95

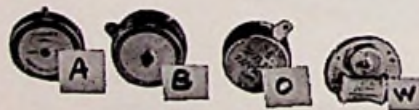


Papbst motor
Type KLM 42 - 65
220 V - 50 Hz
As: diam. 6 mm
lengte 10 mm f 27,50
Idem 110 V 50 Hz f 22,50

Kortsluitmotor 220 V, 50 Hz, 1500 toeren, 20 W f 6,50



„Model bouw” motoren
A. Bühler 4,5 V DC + 60 toeren per min. f 8,50
B. Simprop D 502 2 tot 6 V DC f 8,50



model A Motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, type AU5005, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 3,75

model B dubbelmotor, 2 x 40 V, 50 Hz, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 4,95

model O motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, Siemens, asdikte 2 mm, lang 5 mm f 3,95

model W Motor 220 V, 50 Hz, 200 toeren, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 2,95

Model A 1, Kortsluitmotor, 220 V - 50 Hz 20 W, 1500 toeren, afm. 55 mm rond, 50 mm hoog, asdikte 4,5 mm, lengte 18 mm f 6,—

Siemens elco's 385 V
50 μF moer f 1,25
32 μF moer f 1,25

2 x 100 μF lip
200 + 100 μF lip
2 x 50 + 200 μF lip p. stuk f 2,25
2 x 16 + 200 μF lip
200 + 50 + 25 μF lip
3 x 100 μF lip

Instrumentkastjes plasteikhuis met aluminium deksel
no. 4 afm. 100 x 55 x 40 mm f 2,75
no. 5 afm. 130 x 65 x 45 mm f 3,40
no. 6 afm. 150 x 90 x 50 mm f 4,20
no. 7 afm. 195 x 110 x 60 mm f 5,50

Valvo elco's
2 x 8 μF 450/500 V met moer f 2,25
1 x 32 μF 450/500 V met moer f 1,75
200 μF 385 V met moer f 2,25
8 + 16 μF 385 V f 1,50

Metalen instrumentkasten
1 CH1 - lang 110 - breed 60 - hoog 45 mm f 3,90
2 CH2 - lang 110 - breed 120 - hoog 45 mm f 5,90
C CH3 - lang 110 - breed 160 - hoog 45 mm f 6,90
B CH4 - lang 110 - breed 220 - hoog 45 mm f 8,50
A CH5 - lang 150 - breed 245 - hoog 90 mm f 14,50

Laagvolt elco's
80 μF 15 V
250 μF 18 V
1 μF 6 V
2 μF 3 - 12 V
4 μF 12 V
5 μF 30 V
20 μF 3 V
25 μF 6 - 15 - 30 V
50 μF 6 - 15 V
100 μF 35 V f 0,70
10 μF 35 V f 0,70
50 μF 35 V f 0,70

Deze kosten f 0,35 per stuk

Extra speciale aanbieding:
tantaal condensatoren, in div. waarden per stuk . f 0,45
Alles klein, model, parelmodel in 3 V uitvoering 40 - 50 - 100 μF
in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 - 33 - 47 μF
in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 - 33 μF
in 16 V uitvoering 22 μF
in 20 V uitvoering 4,7 - 7 μF
in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7 μF
in 35 V uitvoering 4 - 4,7 μF

"TWENTHE"

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

Metaal papier condensatoren		
2 μ F	220 V AC	f 2,-
2,5 μ F	220 V AC	f 2,-
3 μ F	220 V AC	f 2,-
4,5 + 0,5 μ F	300 V AC	f 3,-
6,3 μ F	380 V AC	f 3,50
10 μ F	250 V AC	f 6,50
30 μ F	250 V AC	f 12,50

Laagvolt elco's		
500 μ F	25/30 V	f 1,25
1000 μ F	35/40 V	f 1,95
1000 μ F	70/80 V	f 2,25
2000 μ F	50/60 V	f 3,75
2500 μ F	35/40 V	f 3,10
2500 μ F	50/60 V	f 4,75
5000 μ F	25/30 V	f 4,50
5000 μ F	35/40 V	f 5,25
Div. ker. trimmers per stuk in de volgende waarden:		
0 - 3 pF	1,5 - 4 pF	
0 - 4 pF	2 - 5 pF	
0 - 9 pF	3 - 6 pF	
0 - 10 pF		

Siemens M.K.H.-condensatoren, voor crossoverfilter enz.		
6,8 μ F	160 V	f 1,25
10 μ F	160 V	f 1,50

EXTRA SPECIAAL Hoogvoltelco's

2 x 100 μ F	350/385 V à p. stuk	f 1,25
	per 10 stuks	f 9,50
	per 50 stuks	f 42,50

TV-elco (valvo), 200 + 100 + 50 + 25 μ F = 325/350 V		f 2,95
--	--	--------

Diverse elco's

model 1.	100 + 200 μ F, 350 V	f 1,50
model 2.	TV-elco, 25 + 50 + 100 + 100 μ F, 350/385 V	f 1,95
model 3.	32 + 32 + 16 μ F, 275 V	f 0,75
model C.	16 + 8 μ F, 350/385 V	f 0,75
Ker. condensatoren van 0,5 pF tot 47 kpF, per stuk		f 0,20

Glaszekeringen, 5 x 20 mm, alle waarden van 20 mA tot 9 A, per stuk		f 0,20
---	--	--------

EXTRA Speciale Aanbieding ITT. Tantaalcondensatoren. Type TAZ en TAE.

Type TAE. printuitvoering in de volgende waarden:		
6 V - 47 μ F		
10 V - 100 μ F		
15 V - 68 μ F		
20 V - 20 μ F		
35 V - 0,1 - 0,47 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 - 15 - 22 - 33 - 47 μ F		

type TAZ. met draadaansluiting beide zijden.

6 V - 47 μ F	
10 V - 0,1 - 4,7 - 33 - 68 - 100 μ F	
15 V - 2,2 - 3,3 - 15 - 22 - 33 - 47 - 68 μ F	
20 V - 1 - 2,2 - 15 - 33 - 47 - 100 μ F	
35 V - 0,22 - 0,33 - 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 15 - 22 - 33 - 47 μ F.	

Al deze tantaal-condensatoren kosten slechts f 0,65 per stuk.

Universeelmeters

1. Jemco - US105 - 50 k Ω p/V	f 99,50
idem - US101 - 20 k Ω p/V	f 79,50
2. HIOKI F75J - 10 k Ω p/V met signaalinjector	f 76,-
idem F75A - 30 k Ω p/V	f 67,50
3. Yamato - Y3 - 2 k Ω p/V	f 22,-

TOERENTALMETERS

Model A. Sprint opbouw . . . f 49,50
6000 of 8000 toeren met verlichting.

Model B. TERA0-inbouwmeter, 6000 of 8000 toeren, 1 mA, 270 graden, rond 75 mm . . . f 39,50

Model C. RALLY-inbouwmeter, 6000 of 8000 toeren, 1 mA, 270 graden, inbouw, 85 mm rond . . . f 45,-



Indicatiemeter 0 - 100 μ A, met verlichting 6 V, frontafmeting 35 x 14 mm (Duits fabrikaat).
Speciale prijs . . . f 6,95

Siemens Potkernen (zonder luchtspleet) met wikkelvorm en bevestigingsmateriaal, in de volgende maten.

18 mm \emptyset x 11 hoog	f 2,85
idem 23 \emptyset x 17 mm	f 4,25
idem 28 \emptyset x 23 mm	f 6,90
idem 30 \emptyset x 19 mm	f 7,25
idem 34 \emptyset x 24 mm	f 9,-
idem 36 \emptyset x 22 mm	f 9,75
idem 47 \emptyset x 28 mm	f 15,-

SPECIALE AANBIEDING

Assortimenten		
25 Draadweerstand		f 3,50
100 Koolweerstand 1/8-1 W		f 3,50
100 Ker. condensatoren		f 3,50
25 x Pol. condensatoren		f 3,50

Autoradio
Model H. 6 of 12 V omschakelaar.
Plus of min aan aarde. Midden-golf ingebouwde luidspreker f 69,50



MAANDAGS GESLOTEN

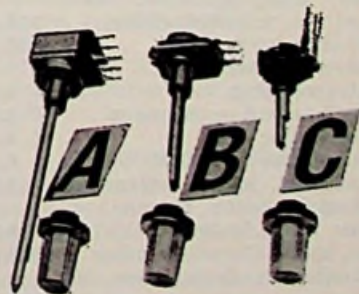
T.T.L.	I.C.'s	7476	f 2,20
7402	f 1,20	7480	f 2,20
7404	f 1,20	7482	f 3,80
7441	f 4,40	7490	f 3,80
7448	f 4,40	7491	f 4,40
7451	f 1,20	7492	f 3,80
7454	f 1,20	7493	f 3,80
7473	f 2,20	7495	f 4,40



A 3 toets 2 x wissel vierkant
Zwart kunststof . . . f 1,95
D Netschakelaar . . . f 1,95
N Tumbler Bulgin 1 x wissel f 1,50



1 Chassis zekeringhouder . . . f 0,55
2 Printzekeringhouder . . . f 0,65
4 Paneel zekeringhouder . . . f 1,65



Mini potmeter + knop 4 mm as
A stereo 2 x 10 K
2 x 250 K
2 x 50 K + middenaft. . . f 1,-
B 200 K . . . f 0,75
C 50 K . . . f 0,75

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W
TELEFOON 16 41 48
POSTGIRO 643 591

LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of voortuitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachting voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretour-

neerd. Onze prijzen zijn incl. BTW. Inlichtingen uitsluitend telefonisch. Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken. Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden

Bij afname van tien stuks of meer van het zelfde artikel
10 % KORTING

GEEN POSTORDERS
BENEDEN f 35,—

De portokosten gaan weer omhoog. Het is voor u veel voordeliger uw aankopen zelf te halen, terwijl u dan ook alle door ons gevoerde artikelen zelf kunt zien.

Zie voor onze buizenlijst RE 17.

Zie voor onze transistoren- en beeldbuizenlijst RE 19.

ANTENNEMATERIAAL

- Antennebuizen, gegalvaniseerde gaspijp, op elkaar passend, 1,50 m f 4,50
- 2 m f 6,—
- Rasterantenne 240 Ω f 14,95
- Lopik, kan. 4 3 elem. ant. f 17,95
- 15-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 12,95
- Margon, kan. 35-48 f 39,50
- Sonim 87-el. kan. 35-48 f 45,—
- Fuba cx91 f 69,50
- Tewea long wing f 89,50
- Combi-kamerantenne 1e + 2e net f 12,95
- Combi antenne, kan. 4 + 27 met scheidingsfilter f 37,50
- Combi-antenne kan. 6-47 f 24,50
- FM-DIPOOL, zware uitv. f 5,50
- 3-el. FM-antenne f 12,95
- Weerbestendig LINTLIJN 240 Ω, per meter f 0,15
- Stolle buiskabel, per meter f 0,20
- per 100 meter f 15,—
- Schuimkabel per meter f 0,35
- per 100 meter f 25,—
- Coax kabel, 60 Ω, per meter f 0,50
- per 100 meter f 40,—
- BERLINERS v. TV-lint 100 st. f 2,50
- Roka's voor buiskabel, 100 st. f 2,50
- Muurbeugels per paar f 6,—
- Schoorsteenbeugels per set f 12,50
- Afspanners hout, steen en mast, enkel, per stuk f 0,75
- dubbel, per stuk f 1,25
- Antennewissels voor VHF en UHF, 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter f 12,50
- dito voor 300 Ω kabel f 12,50
- Materiaal voor CAS.
- Universeelplug f 1,50
- Plug passend op Siemens f 1,75
- Toestelfilter VHF f 3,—
- Toestelfilter FM - AM f 5,—
- Coaxkabel, soepel met meter f 0,50
- Volautomatische antenne rotoren, merk Stolle f 159,50
- dito, merk Cornell-Dubilier f 149,50
- Schrader versterker kan. 35-48 f 89,50
- Kabel voor bovenstaande rotoren, 5-aderig, per meter f 0,80
- Stolle, kan. 35 - 48 f 74,50
- Swaiger, breedband f 69,50
- 25-aderig telefoonkabel, per meter f 1,75

Nieuw ontvangen grote verscheidenheid IC's uit 74 TTL-reeks.

RECORDERBAND

- 15 cm LP 360 m in doos f 6,50
- 18 cm N 360 m f 6,50
- 18 cm LP 540 m f 9,75
- 18 cm DP 720 m f 12,50
- 18 cm triple play, 1050 f 16,50
- Cassettebanden idem BASF
- 60 min . f 2,95 60 min . f 5,75
- 90 min . f 4,50 120 min . f 8,75
- 120 min . f 6,50
- Agfa 90 min . f 6,75

Fotogevoelig printmateriaal met ontwikkelaar 10 × 15 cm f 3,50

- Etsmiddel ferrichloride f 2,25
- Spuittbussen
- Fotolak, per bus f 6,75
- Ontwikkelaar hiervoor, p. bus f 4,95
- Reinigingsmiddel, per bus f 2,95
- Soldeerlak f 2,95
- Contactspray, per bus f 2,95
- idem groot f 4,95
- Koperfolieplaat, 2 mm dik, ca. 9 × 38 cm per strip f 0,75
- per plaat plaat
- afm. 27 × 43 cm, dik 1,5 mm f 4,75
- Printplaat met gaatjes steek 2,54, 50 × 9,5 cm f 8,50
- Met 19 banen 50 × 9,5 cm f 12,50

Laagspanningstrafo's

- 2 × 12 V, 1 A f 11,50
- 0 - 6 - 12 - 18 - 24 - 30 - 36 V, 2 A f 22,50
- 2 × 6,3 V + 2 × 24 V, 3 A f 24,50
- 20 V, 15 A f 29,50
- Variacs 0 - 220 - 260 V 1 A f 40,—
- 2 A f 45,—
- Philips voedingstrafo's 2 × 280 V - 125 MA div. gloeispanning f 9,75
- Kleine radiovoeding 240 V 60 mA f 6,50
- Autotrafo 127 - 220 V 300 W f 9,75

GELIJKRICHTCELLEN

- Plaatcel 25 V, 1,5 A f 2,75
- Vlakcel B250C85 f 3,—
- B40C500 f 1,75
- Silicium brugcel, zware uitvoering 30 V, 2,5 A f 4,75
- Printuitvoering 80 V, 2,5 A f 4,75
- Diode 30 V, 18 A zowel pos. als neg. huis f 4,75

ELCO'S

- TV elco's 200 + 200; 100 + 100 + 100; 100 + 100 + 50;

- 200 + 50 + 50; 200 + 16 + 16; 100 + 100; per stuk f 1,75
- 200 + 200 + 75 + 25 f 2,50
- Flitselco's 200 µF, 500 V f 2,75
- Laagsp. elco's 7200 µF, 40 V f 4,75

RELAIS

- Div. typen Siemens kamrelais f 4,75
- Voetjes hiervoor f 1,40
- ITT relais 300 Ω 6 × W f 4,75
- Voetjes hiervoor f 2,75
- Siemens minipolrelais f 4,75
- Siemens thermorelais f 0,75
- Siemens keilrelais f 6,50
- Siemens polaire relais f 1,75
- Siemens schakelrelais, zware contacten, 220 V - 10 A f 4,75
- Wisselspanningrelais 24 V of 220 V f 4,75
- Kakorelais 10 A contacten f 4,75
- Rekenmachinerelais 24 V 1 × W, 10 voor f 2,—

Nieuw!

- Kleurenbeeldbuis A 66 - 120 X f 590,—

DIVERSEN

- 10 W Balans AD152 Jap. fab. f 30,—
- Siemens C.A.-versterker voor Band 5 voor 1 kan. afstembaar f 14,75
- Legge kasten voor CA-systeem versterker f 7,50
- Met ingebouwde voeding 250 V - 6,3 V f 14,75
- Chrome draaipoten voor TV of radio f 29,50
- Op wielen f 39,50
- Uitschuifbare antennes 5-delig - 35 cm totaal f 0,50
- 10-delig - 160 cm totaal f 4,75
- Printconnectors steek 5 mm, dubbele rijcontacten C34 totaal voor 2-zijdig printplaat f 2,50
- Jones plugs 20 contacten + contra . . . per stel f 3,50
- Telefoonkiesschijven per stuk f 3,—
- Reed switches met spoeltjes 14 - 24 V f 4,75
- Kristallen voor de 27 MC band diverse kanalen f 7,50
- Orgelklavieren 4 octaaf Ct/mC voorzien van haakjes f 79,50
- Transistor stereo decoder f 15,—
- Transistor inb. stereo voorversterker voor M.D. elem. f 12,50
- Intercoms op 9 V batt. f 19,50
- Wigo keukenklokken op batt. f 26,95
- Soldeer revolver f 14,75
- FM-microfoon compl. f 69,50
- FM-zender moduul f 14,75
- Junctionbox voor stereo koptelefoons f 12,—
- Toerenteller groot model f 59,50

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W
TELEFOON 16 41 48
POSTGIRO 643 591

TV-MATERIAAL

1923, 2023 en 2123 chassis, sloop voor de onderdelen, per stuk	f 20,—
Afbeeldingspoelen 110° Telefunken kleine uitvoering	f 12,50
Philips grote uitv.	f 12,50
Hopt converter tuners	f 24,75
Hopt buizentuners UHF	f 9,75
Hopt trans.-tuners UHF	f 9,75
Philips VHF-transistor k.k.	f 24,75
NSF VHF/UHF Combi k.k.	f 34,50
Graetz VHF/UHF Combi k.k. zonder toetsen	f 12,50
Beelduitgangen 110°	f 3,75
Hoogspanningvoeten voor DY87, demontabel	f 2,50
TV instelpot.meters, diverse waarden, per 10 stuks	f 2,50
Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis	f 4,75
Beeldbuismasker 59 cm	f 4,75

Wij houden regelmatig allerlei typen en merken stereo-apparatuur w.o. Nordmende, Loewe-Opta, Telefunken, Wega, Elac, Dual etc. in voorraad. Teveel om op te noemen.

TV-camera's vol trans., compl. met aansluitkabels, impedantie trafo en objectieven - voor directe aansluiting op TV monitor, zowel RF als video. Met documentatie
Netto . . . netto f 645,—

KOPELEFOONS

Spec. aanbieding 2 x 8 Ω	f 12,95
Spec. aanbieding 2 x 8 Ω met volume regelaar	f 22,50
Lenco HiFi 2 x 8 Ω	f 52,50
Sennheiser HD414 2 x 1 kΩ	f 52,50

AUTORADIO'S

Onze aanbidding autoradio's Reela, MG-LG, met speaker in kastje 6 V	f 59,50
idem, 12 V	f 59,50
Sankoh, 6 en 12 V, + en - omwisselb. ingeb. speaker MG	f 74,50
Clairville met speaker in kastje 12 V	f 74,50
Sharp, met ingeb. speaker 6 en 12 V	f 99,50
Mirage, compl. m. ontst. mat. en inzinkb. ant. 12 V	f 109,50
Blaupunkt: Solingen MG en LG	f 94,50
Minden MG en FM	f 139,50
Bremen, KG, MG, LG	f 145,—
Montreal MG en FM	f 165,—

Essen IC MG, LG, KG en FM	f 235,—
Koblenz met voorkeursoetsen	f 285,—
Dortmund de Luxe met voorkeursoetsen	f 285,—
Universele inbouwset voor deze typen	f 9,50
Grundig 2001	f 165,—
Grundig 4001	f 165,—
Grundig 2500	f 250,—
Grundig 4501	f 265,—
Deze typen zonder speaker en toebehoren. Stereo autocassettespeler voor compact cassettes met speakers	f 195,—
Mekka autocassettespeler compl. met speakers in kastje; ook geschikt voor mono opname, met microfoon	f 285,—

AUTO-ANTENNES

Opbouwantenne	f 9,50
Voor zijkant V.W.	f 9,50
Inzinkbare antenne	f 12,50'
Inzinkbare antenne V.W.	f 12,50
Ontstoorsets	f 8,50

STEREO STEUERGERÄTE EN TUNERS

Grundig RTV 370	f 375,—
Loewe Opta ST 240	f 415,—
Loewe Opta ST 245	f 495,—
Körting T 500	f 255,—

STEREO PLATENSPELERS

Met en zonder versterkers Lenco B55 compl. met voet, stofkap en cer. elem.	f 195,—
Lenco L75 met voet en kap zonder elem.	f 295,—
Lenco L75 inbouw chassis zonder elem.	f 285,—
Intel platenspeler compl. m. versterker en boxen	f 129,50
Bruns, dito	f 139,50
Bruns, dito m. wisselaar	f 159,50

STEREO ONTVANGERS

Murphy stereo ontv. compl. met aangeb. boxen	f 324,50
Wien stereo ontv. z. boxen	f 189,50
Stereo tape decks Sharp RD 712	f 415,—
Monorecorder Telefunken M 501 4 sp. zonder microfoon	f 195,—
Grote collectie boxen 6 t/m 40 W in voorr. pr. p. st. v.a.	f 32,50
Drukkamertypes v.a.	f 59,50
Heco inbouwluuidsprekersets voorzien van filters compl. op klankbord bestemd voor drukkamerkasten 15 W	f 69,50
Idem 25 W	f 79,50

Wij hebben nog diverse types TV's in voorr. 59 cm beeld	f 375,—
61 cm beeld	f 385,—
Voor de caravan of tent Prandoni	f 415,—
Voor de liefhebber Nordmende spectracolor m. 3 monitoren	f 3295,—

STEREOVERSTERKERS

Canwell 2 x 8 W	f 129,50
Körting A500 2 x 12 W	f 255,—

DRAAGBARE ONTVANGERS

6 transistor Zephyr 691	f 13,95
8 transistor Zephyr Captain	f 24,75
8 transistor Zephyr 843	f 29,50
8 transistor Zephyr 777	f 29,50
8 transistor Zephyr AC+DC	f 44,50
Nordmende Corvette	f 99,50
Nordmende Cambridge	f 119,50
Akkord Motorette	f 159,50
Akkord Joni	f 159,50
Grundig Elite Boy	f 195,—
Grundig Concert Boy	f 295,—
Loewe-Opta T 75	f 174,50
ITT Amigo 100	f 160,50
Reela LG + MG	f 57,50
Aristona MG + FM	f 55,—
10 transistor Roemeen KG-MG-LG+FM	f 79,50

WERELDONTVANGERS

Philips 22RL7	f 425,—
Koyo 6 band	f 195,—
Koyo 8 band	f 285,—
Grundig Ocean Boy	f 375,—
Nordmende Globe Manager	f 435,—
Nordmende Globe Traveler	f 265,—

Wij beschikken over een grote hoeveelheid paneelmeters met diverse schalen spanning en stroom. Inl. telefonisch.

MEETINSTRUMENTEN

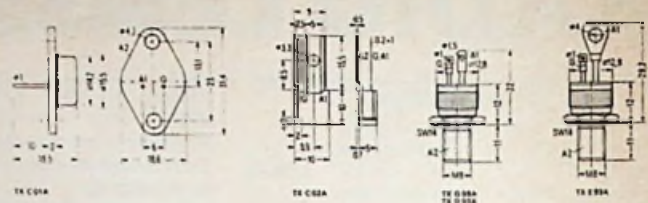
Hansen FN	f 115,—
Hansen SMT	f 115,—
Hansen S100TR	f 160,—
Kaise S160	f 115,—
Japanse uitv. 10 kΩ per V	f 28,50
Hansen transistortester ZQM2	f 91,—
Geigerteller in kist, compl. met toebehoren voor 1½ V batt.	f 54,50

LUIDSPREKERS

Philips AD3500 13 cm Ø, 800 Ω	f 5,75
Philips AD2460 10 x 15 cm, 800 Ω	f 5,75
Philips speaker 5 Ω 13 x 18	f 7,50
Philips speaker 5 Ω 20 x 8	f 8,50
AD4000 26 cm Ø 800 Ω	f 24,75
AD4201 31 cm Ø 5 Ω	f 27,50
Woofers 20 W	f 80,—
Woofers 40 W	f 125,—
Hoge tonen Tweeter 8 Ω	f 4,75
Dito Westwell 8 Ω, 10 W	f 9,75

SIEMENS TRIACS

		behuizing	
3 A - 400 V	TXC 02A40	plastic	f 7,10
3 A - 600 V	TXC 02A60	plastic	f 12,80
6 A - 400 V	TXC 01A40	SOT 9 - TO 66	f 10,—
6 A - 600 V	TXC 01A60	SOT 9 - TO 66	f 17,—
10 A - 400 V	TXD 99A40	Stud M8 bout	f 12,45
10 A - 500 V	TXD 99A50	Stud M8 bout	f 16,50
15 A - 400 V	TXD 98A40	Stud M8 bout	f 16,50
15 A - 500 V	TXD 98A50	Stud M8 bout	f 21,—
25 A - 400 V	TXE 99A40	Stud M8 bout	f 27,—
25 A - 500 V	TXE 99A50	Stud M8 bout	f 34,50



Grotere aantallen prijs en technische gegevens op aanvraag.

Siemens Thyristoren

0,8 A - 400 V BSTB 01-26 C
3 A - 400 V BSTB 02-26 C

Andere typen en technische gegevens op aanvraag.

NIEUW SIEMENS

Reed-Relais in Dual-in-line huis.

met spoelspanning : 5 V / speciaal voor TTL aansturing 360 Ω;
spanningsbereik min 3,5 V - max. 15 V
: 12 V / 530 Ω;
: 24 V / spanningsbereik min. 8 V - max. 18 V
2 kΩ
spanningsbereik min. 16 V - max. 32 V

Leverbaar in vier uitvoeringen:

standaard één maak-contact	f 17,40
met dempingsdiode één maak-contact	f 19,20
met elektrotatische afscherming één maak-contact	f 21,20
met diode en afscherming één maak-contact	f 22,20

high gate sensitivity 1 mA bij 6 V
1-9 ex. BTW
f 3,20
f 3,75

Contactweerstand: 0,2 Ω;
Contactspanning: 100 volt max. DC;
Proefspanning: 300 volt eff. AC;
Schakelstroom: 0,5 A max.;
Schakelvermogen: 10 watt max.;
Continuustroom bij gesloten contact: 1 A max.;
Levensduur: 100.000.000 schakelingen;
Capaciteit: 0,5 pF;
Mag in alle standen ingebouwd worden.
Grotere aantallen prijs op aanvraag.

SIEMENS POTKERNEN

Afmetingen van de potkern Ø x h (mm)	Omschrijving		tage		Houder voor printmontage	
9x5	Potkern (stel)*	f 1,80	Houder voor printmontage	f 0,75		f 1,05
	Spoelkoker (1 kamer)	f 0,25	Draadflensje	f 0,75		f 0,25
	Houder voor chassismontage	f 0,96	Afregelkern	f 0,55	22x13	f 0,60
	Houder voor printmontage	f 0,75	Potkern (stel)*	f 2,85		f 4,25
	Afregelkern	f 0,60	Potkern (stel)	f 2,35		f 4,45
	Potkern (stel)*	f 1,80	Potkern (stel)	f 2,70		f 0,30
	Spoelkoker (1 kamer)	f 0,25	Spoelkoker (1 kamer)	f 0,25		f 0,30
	Spoelkoker (2 kamers)	f 0,25	Spoelkoker (2 kamers)	f 0,25		f 0,35
	Houder voor chassismontage	f 0,95	Spoelkoker (3 kamers)	f 0,30		f 0,90
	Houder voor printmontage	f 0,90	Houder voor chassismontage	f 0,60		f 1,05
11x7	Afregelkern	f 0,60	Houder voor printmontage	f 1,—		f 0,95
	Potkern (stel)*	f 1,80	Houder voor printmontage	f 1,—		f 1,—
	Spoelkoker (1 kamer)	f 0,25	Draadflensje	f 0,25		f 0,25
	Spoelkoker (2 kamers)	f 0,25	Afregelkern	f 0,70	26x16	f 0,55
	Houder voor chassismontage	f 0,95	Potkern (stel)*	f 3,20		f 4,75
	Houder voor printmontage	f 0,90	Potkern (stel)	f 3,05		f 4,10
14x8	Afregelkern	f 0,60	Spoelkoker (1 kamer)	f 0,25		f 0,25
	Potkern (stel)*	f 1,80	Spoelkoker (2 kamers)	f 0,25		f 0,25
	Spoelkoker (1 kamer)	f 0,25	Spoelkoker (3 kamers)	f 0,30		f 0,30
	Spoelkoker (2 kamers)	f 0,25	Houder voor chassismontage	f 0,60		f 0,95
	Houder voor chassismontage	f 0,55	Houder voor printmontage	f 1,—		f 1,25
	Houder voor printmontage	f 0,55				

* met luchtspleet.

Technische gegevens en prijzen van grotere aantallen op aanvraag.

Afmetingen van de potkern Ø x h (mm)	Omschrijving		Houder voor chassis-montage	f 1,05		montage	f 2,45
30x19	Draadflensje	f 0,25				Houder voor printmontage	f 2,30
	Afregelkern	f 1,05	36x22			Draadflensje	f 0,25
	Potkern (stel)*	f 5,60				Afregelkern	f 1,05
	Potkern (stel)	f 5,40			47x28	Potkern (stel)*	f 15,40
	Spoelkoker (1 kamer)	f 0,30				Potkern (stel)	f 14,55
	Spoelkoker (2 kamers)	f 0,30				Spoelkoker (1 kamer)	f 0,50
	Spoelkoker (3 kamers)	f 0,35				Spoelkoker (3 kamers)	f 0,55
						Houder voor chassis-montage	f 3,45
						Draadflensje	f 0,25
						Afregelkern	f 1,05

HALFGELEIDERPRIJZEN

CA 3018	TO 99	f 10,85	702	DIL	f 4,90	RC 4131	TO 99	f 32,80
CA 3019	TO 99	f 6,80	703	TO 5	f 5,95	CMC 5131	TO 99	f 11,90
CA 3028A	TO 99	f 9,80	709	TO 99	f 1,90	TAA 151	TO 99	f 5,35
CA 3046	DIL	f 9,50	709	DIL	f 1,90	TAA 293	TO 99	f 3,90
CA 3048	DIL	f 19,25	710	TO 99	f 6,90	TAA 310	TO 99	f 3,90
CA 3052	DIL	f 12,80	711	DIL	f 6,90	TAA 350	TO 99	f 5,40
CA 3053	TO 99	f 4,90	716	TO 99	f 18,—	TAA 435	TO 99	f 4,50
CA 3055	TO 99	f 14,45	723	TO 99	f 7,90	TAB 101	TO 99	f 5,25
CA 3059	DIL	f 19,20	739	DIL	f 12,50	TBA 120	DIL	f 3,50
CA 3062	TO 99	f 29,80	741	DIL	f 2,95	RC 702 D	DIL	f 2,90
CA 3065	DIL	f 14,60	748	TO 99	f 3,15	RM 702 D	DIL	f 5,95
CA 3081	DIL	f 18,35	CE 809	TO 99	f 9,90	RC 709	DIL	f 2,95
CA 3082	DIL	f 18,35	CE 810	DIL	f 9,90	RM 709	DIL	f 4,95
CA 3083	DIL	f 16,50	CE 811	TO 99	f 9,90	RC 709	TO 99	f 8,88
CA 3084	DIL	f 17,45	CE820	DIL	f 24,80	RC 4709	DIL	f 12,95
CA 3086	DIL	f 5,95	CE 911	DIL	f 8,80	RC 711	TO 5	f 8,90
CA 3090	DIL	f 49,85	uL 914	TO 99	f 3,95	RC 741	TO 5	f 12,50

Alle prijzen (ook de enkelstuksprijs) zijn excl. BTW.

ELEKTRONIKA 2000 — Gentiaanplein 21 — Amsterdam-Noord — Telefoon 020-69321.
Bestellingen boven f 500,— franco huis. Postorders beneden f 25,— f 5,— extra adm.-kosten. Bij vooruitbetaling rekening houden met f 2,50 porto en aantekenenkosten.

ELEKTRONIKA 2000

toon&beeld

populair tijdschrift
op het gebied van
AUDIO
HiFi - STEREO
VIDEO
BANDOPNAME

vraag een gratis
proefnummer aan bij:
N.V. Uitgeversmij.
Æ. E. Kluwer
techn. tijdschriften
Deventer
als adres is antwoord-
nummer R7 voldoende.
wij betalen de
postzegel.

BON

Stuur mij een gratis
proefnummer van
T & B.

Naam:

Adres:

Woonplaats: RE

Wij HEBBEN:

Een jong dynamisch bedrijf en we houden ons bezig met de verkoop van hi-fi stereo apparatuur, kleurentelevisies, bandrecorders, platenspelers enz.

Wij werken met een team van jonge mensen, bijeengebracht in een tof swingende organisatie.

ALS U BENT:

Een all-round electronicamonteur die alle voorkomende fouten, die in bovengenoemde apparaten voor kunnen komen, snel op kan sporen en repareren. En als u daarbij nog beschikt over het vermogen aan minder gevorderde collega's uw kennis over te dragen. Als u behoorlijk flexibel bent, geen doetje, vooruitstrevend en als u beschikt over een beetje commercieel inzicht.

DAN BENT U DE PERSOON

die wij nodig hebben

Wij bieden U:

Een topfunctie in een prettige werksfeer. Woonruimte in een land waar het leven nog goed is. Waar de huren nog betaalbaar zijn. De lucht nog fris is en waar veel recreatieruimte is voor u en voor uw gezin.

Als u voldoet aan onze verwachtingen, dan bieden wij u daarnaast een uiteraard zeer goed salaris van minimaal f 18.000,— bruto per jaar.

Als U meent:

Voor deze functie in aanmerking te komen schrijf dan eens een briefje met daarin een korte schets van uw levensloop en met daarin vermeld een telefoonnummer waar wij u kunnen bereiken.

U hoort dan snel iets van ons.

FABRO N.V. MIDDELBURG

Domburgs Schuitvlot 3, telefoon 01180-8045.



**De Nederlandsche Optiek- en
Instrumentenfabriek
Dr. C. E. BLEEKER N.V.**

Thorbeckelaan 3 — ZEIST (03404-18811)

zoekt voor de opbouw van haar elektronische afdeling
een jonge, middelbaar

ELECTRONICUS

met belangstelling voor precisie d.c. meetapparatuur.

Vindingrijkheid weegt in deze functie zwaarder dan ervaring.

Bij het verwerven van een woning wordt bemiddeling verleend.

Inlichtingen bij Drs. W. T. Bolk.



Wij zijn een dochteronderneming van
N.V. Optische Industrie „De Oude Delft”.

HERMAN G.

EEKELS

N.V.

Herman G. Eekels N.V. is een elektrotechnisch installatie- en handelsbureau, dat reeds meer dan 50 jaar elektrische installatiewerkzaamheden verricht voor industrie en scheepsbouw. Gezien de dynamische ontwikkeling van bestaande en nieuwe activiteiten ontstaan er bij ons bedrijf regelmatig aantrekkelijke functies. Momenteel is er op onze applicatie-afdeling plaats voor een

HTS-er elektronica

Deze medewerker zal belast worden met het analyseren en uitwerken van contactloze besturingsprojecten. Daarnaast zal het uitwerken van analoge en digitale projecten tot zijn taak behoren. Verder valt het ontwerpen van elektronische besturings-, meet- en regelapparatuur onder zijn verantwoordelijkheid.

Voor deze uitstekend gehonoreerde positie gaan onze gedachten uit naar een enthousiaste medewerker. De leeftijd is minder belangrijk dan vakkennis en praktische ontwerpervaring.

Schriftelijke sollicitaties worden met belangstelling tegemoet gezien door de directie van **HERMAN G. EEKELS N.V.**, Postbus 4, Hoogezand. Indien gewenst kunnen telefonisch nadere informatie worden verkregen. (Tel. 05980-5888).

Medisch-fysisch instituut



In de groep „Hersenonderzoek“, die experimenteel- en klinisch neuro-fysiologisch onderzoek verricht, bestaat een vacature voor een medewerker met opleiding Radiotechnicus NERG of

UTS-elektronica

Hij zal ontwikkelings- en constructiewerkzaamheden gaan verrichten aan bij bovengenoemd onderzoek toegepaste apparatuur en tevens zorg dragen voor de controle en het onderhoud van de in de groep aanwezige meet- en registratie-apparatuur.

Belangstellenden met een praktijkervaring van minstens 3 jaar, nodigen wij uit hun sollicitatie te richten aan het Medisch-Fysisch Instituut TNO, Da Costastraat 45.

Utrecht

HASLER - HOLLAND

zoekt:

Radiotechnicus

wonende te Arnhem of omstreken, voor uitbreiding van onze service-afdeling in Arnhem.

Zijn taak omvat:

- controleren en repareren van signaalontvangers;
- assistentie-verlening bij ontwerp en bouw van elektronische schakelingen.

Wij bieden:

- een aan zijn kunnen aangepast salaris;
- tegemoetkoming in evt. studiekosten;
- t.z.t. opnemng in ons pensioenfonds;
- een goede werkkring, met vooruitzichten.

Sollicitaties schriftelijk aan:

HASLER HOLLAND

Boulevard Heuvelink 106, Arnhem



nira

Een wereldbekend bedrijf waar kommunikatiesystemen worden vervaardigd.

Kapitein Nemostraat 5,
Emmen, tel. 05910-11636

KOMMUNIKATIE IS FUNDAMENTEEL

Wij maken draadloze communicatie-, personenzoek- en signaleringssystemen voor ziekenhuizen, bejaardencentra, instellingen en bedrijven.

Voor de ontwikkeling van deze apparatuur hebben wij een speciale afdeling waar wij, door de sterke groei van ons bedrijf, nog een

ELEKTRONICUS

kunnen plaatsen. Het is de bedoeling dat de te benoemen functionaris zelfstandig ontwikkelingswerk zal gaan verrichten aan, hoofdzakelijk HF-zenders met de bijbehorende miniatuur-ontvangers.

Om deze taak succesvol te kunnen uitvoeren, denken wij aan een inventieve medewerker op HTS-niveau, van omstreeks 25 - 30 jaar, die ervaring heeft op genoemde terrein.

Zij die aan bovenstaande eisen menen te kunnen voldoen, worden verzocht hun schriftelijke sollicitatie te richten aan onze afdeling Personeelzaken. Nadere informatie over de inhoud van de functie worden gaarne telefonisch verstrekt door de chef van de Ontwikkelingsgroep (toestel 25).

NORDMENDE

technisch adviseur

radio/tv meet- en testapparatuur

Het fabricageprogramma van NordMende, waarvan wij in Nederland de alleenvertegenwoordiging hebben, omvat ook r/tv meet- en testapparatuur. Wij leveren die aan r/tv-detaillisten, aan scholen en aan de industrie. Onze afnemers worden bij de aanschaf voorgelicht door een technisch adviseur. Deze functie is momenteel vacant. Naast het houden van persoonlijke gesprekken zijn ook het organiseren van instructiedagen en het geven van lezingen voor hem belangrijke middelen om zijn informatie over te dragen.

Daarom zijn voor een goede vervulling van deze taak didactische eigenschappen - en mogelijk ook ervaring - belangrijk. Dat onze adviseur over vakkennis op niveau (N.R.G. of gelijkwaardig) moet beschikken is duidelijk. Wij stellen hier graag goede financiële en sociale condities tegenover. Uiteraard stellen wij een auto beschikbaar.

Wanneer u voor deze functie belangstelling hebt, verzoeken wij u een brief te schrijven aan de heer J. B. Heemskerk, adjunct-directeur r/tv.



koelrad

Koelrad nv,
Postbus 45,
Amstelveen.
Telefoon (020) 45 16 55.

EEN 30 Mc, 7 DIGITS FREKWENTIETELLER VOOR fl. 1099,— ^{*)}



Technische specificaties:

frequentiebereik : 5 Hz - 30 MHz
 ingang : FET 1 MΩ
 met extra probe 10 MΩ
 tijdbasis : kwartskristal 1 MHz
 telperioden : 100 μs - 1 ms - 10 ms - 100 ms -
 1 s - 10 s
 instelbaar
 pauzetijd : instelbaar van 0,3 tot 6 sec.
 componenten : 36 IC's
 8 transistoren
 9 dioden
 netaansluiting : 220 V, 50 Hz, circa 18 VA
 nauwkeurigheid : ca. 10⁻⁶ ± 1 digit
 triggering : automatisch
 gevoeligheid : circa 20 mV
 max. toelaatbare
 ingangsspanning : 600 V=
 afmetingen : 272 × 155 × 72 mm
 gewicht : circa 1,8 kg

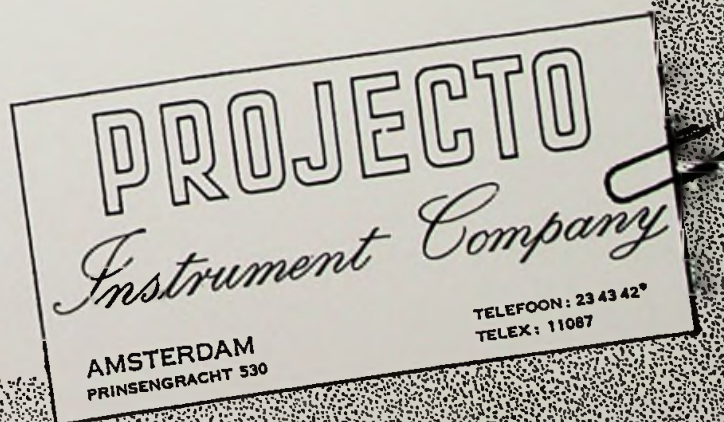
- frequentiebereik 5 Hz - 30 MHz
- gevoeligheid 20 mV
- hoogohmige FET-ingang met overspanningsbeveiliging
- kwartstijdbasis
- instelbare decimaalpunt
- 7 digits met geheugen

*) excl. BTW

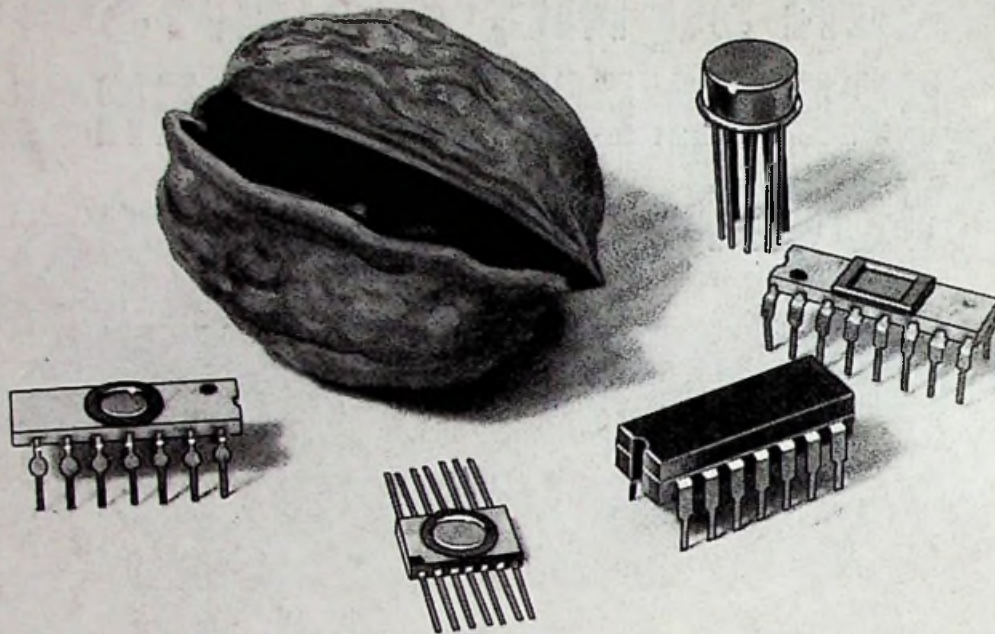
Nu ook leverbaar:

DIGISTOP:
 digitale timer-stopwatch
 6 digits, tot 1/100 sec.
 prijs f 510,— *)

DIGITIME:
 digitale klok
 6 digits prijs f 370,— *)



RCA



RCA COS/MOS in a nutshell: heeft nog minder nodig dan TTL (3 volt is genoeg)

Dit is slechts één van de voordelen die de nieuwe RCA generatie Integrated Circuits u biedt. Het is nu ook mogelijk betrouwbaarder hogere orde circuits te produceren. Dit heeft RCA COS/MOS op TTL voor:

- Groot voedingsspanningsbereik 3-15 V (1,3 V voor spec. typen)
- Noise margin typical 45% van de voedingsspanning
- Nanowatt statisch vermogensverbruik (10nW voor gates)
- Hoge fan-out (>50)
- Zeer goede temperatuurstabiliteit (1,5% over -55° C tot +125° C)
- Hoge ingangsimpedantie (ca. 10^{12} Ohm)
- Lage uitgangsimpedantie, ca. 800 Ohm, voor zowel logische 1 als 0

RCA COS/MOS zal goedkoper zijn dan u denkt. Onlangs zijn de prijzen met 40% verlaagd. Er zijn reeds 50 typen COS/MOS Integrated Circuits door RCA op de markt gebracht; o.a. gates, flip-flops, buffers, multiplexers, memories, statische en dynamische shiftregisters, counters en full-adders, zowel in keramische als in plastic behuizing. Zij vormen de nieuwe generatie Integrated Circuits, voor nieuwe toepassingen. Uw toepassingen.

U komt alles over RCA COS/MOS te weten door ons even te schrijven of te bellen.

Inelco